

CAIET DE SARCINI		Nr proiect: 2004/RO/16/P/PA/003
Specialitatea: PASAJE SUPERIOARE	Obiectiv: REABILITAREA LINIEI DE CALE FERATĂ BRAȘOV - SIMERIA, PARTE COMPONENTĂ A CORIDORULUI IV PAN-EUROPEAN PENTRU CIRCULAȚIA TRENURILOR CU VITEZĂ MAXIMĂ DE 160 KM/H, TRONSONUL: Brașov - Sighișoara LOT 01: Brașov - Sighișoara	Pag. 1/125

CAIET DE SARCINI PENTRU LUCRARI DE ARTA

1.1. PREZENTAREA CARACTERISTICILOR PRINCIPALE ALE LUCRĂRII

Pasaj superior Bod km 182+913.85

Drumul Judetean DJ 112A, Sanpetru – Harman – Bod – Colonia Bod – Codlea – Vulcan – intersectie cu DN 73A, traverseaza pe teritoriul Coloniei Bod calea ferata Brasov – Sighisoara, coridorul IV Pan European. In prezent intersectia intre DJ 112A si calea ferata se face la nivel cu bariere, fapt ce duce la aglomerarea traficului in zona.

Traficul greu este foarte intens și din această cauză la ore de vârf se creează cozi de așteptare la intersecția cu calea ferata de cateva minute.

Prin urmare, capacitatea de circulație a drumurilor incidente zonei urbane, precum și condițiile de circulație în zonă devin foarte importante.

Datorita reabilitarii liniei de cale ferata Brasov – Sighisoara, componenta a coridorului IV Pan European, pentru circulatia trenurilor cu viteze maxime de 160km/h, se impune solutia traversarii DJ 112A printr-un pasaj superior peste calea ferata.

Categoria de importanta a obiectivului este deosebita (B).

Lungimea pasajului s-a stabilit in functie de natura si marimea obstacolului traversat si configuratia terenului din amplasament.

Pasajul a fost dimensionat pentru un gabarit CF de 7.80m.

Pasajul va traversa pachetul de linii de cale ferata din apropierea statiei CF Bod și va asigura legatura dintre Strada Radioului si Strada Viorelelor, fiind proiectat în aliniament si avand 5 deschideri de câte 33,00m fiecare.

Lungimea între zidurile de gardă va fi de 168,10m, iar lungimea totală a pasajului va fi de 172,30m.

În profil longitudinal, la capete, există două zone cu raze egale a cate 1000m legate printr-o panta descendenta de 0.49%. Rampele pasajului au pante liniare descendente de 5,28% și respectiv 4,75%.

Infrastructura este reprezentată de cele 2 culei tip perete și 4 pile lamelare.

Culeele sunt de tip perete din beton armat (C25/30, OB37, PC52) cu ziduri intoarse scurte in prelungirea carora se realizeaza ziduri de sprijin pentru rampe, fiind fundate indirect, pe radiere și piloți forajți de diametru mare $\Phi=1,20m$, cu lungimea $l=20.00m$.

Elaborat	Numele și prenumele	Semnătura	Verificat	Numele și prenumele	Semnătura
	I. Ungureanu			V. Kallidromitis	
Este interzisă copierea, multiplicarea și împrumutarea documentației fără aprobarea scrisă a proiectantului.					

CAIET DE SARCINI		Nr proiect: 2004/RO/16/P/PA/003
Specialitatea: PASAJE SUPERIOARE	Obiectiv: REABILITAREA LINIEI DE CALE FERATĂ BRAȘOV - SIMERIA, PARTE COMPONENTĂ A CORIDORULUI IV PAN-EUROPEAN PENTRU CIRCULAȚIA TRENURILOR CU VITEZĂ MAXIMĂ DE 160 KM/H, TRONSONUL: Brașov - Sighișoara LOT 01: Brașov - Sighișoara	Pag. 2/125

Pilele au elevații constând în rigle și lamele din beton armat (C25/30, OB37, PC52), fundate indirect, pe radier și piloți foraj de diametru mare $\varnothing=1,20m$, de 20.00m lungime.

Toate fundațiile sunt din beton C25/30 și sunt armate cu OB37 și PC52.

În secțiune transversală, suprastructura este alcătuită din 4 grinzi prefabricate precomprimate tip T din beton C35/45, cu înălțimea de 1.80m și lungimea de 33.00m. Grinzile conlucrează între ele prin plăcile de beton aflate la nivelul talpii superioare a grinzii și 3 antretoaze (2 de capăt cu grosimea de 30cm și una centrală cu grosimea de 25cm).

Circulația rutieră este asigurată pe 7.80m parte carosabilă, iar cea pietonală pe două trotuare de 1.50m fiecare, pasajul având o lățime totală de 10.80m între parapetele pietonale.

Siguranța circulației rutiere și pietonale este asigurată cu parapete de siguranță tip foarte greu și parapete pietonale atât pe suprastructura cât și pe zidurile întoarse.

Alcatuirea cailor pe pasaj este următoarea:

- 4+3cm beton asfaltic pentru poduri (BAP 16 + MASF 16)
- 2.5cm protecție hidroizolație (mortar asfaltic MAT 8)
- 0.5cm hidroizolație
- 2-10cm beton de pantă C25/30 armat cu plasa sudată tip 106 GQ 126 ($\varnothing=4mm$, 10x10cm)

Pentru drenarea apei, pe suprastructura s-au prevăzut câte 2 guri de scurgere pe fiecare deschidere.

Rosturile de dilatație sunt amplasate pe cele două culei și trebuie să asigure un suflu de maxim 15cm.



Racordarea cu terasamentele se realizează cu ziduri de sprijin din beton armat.

Aparatele de reazem sunt de tip XII din neopren (230x450x63mm).

Pentru a preveni eventualele deplasări necontrolate în timpul mișcărilor seismice, s-au prevăzut 40 de dispozitive antiseismice metalice (câte două pe culei, respectiv câte patru pe fiecare pilă).

Pasaj superior FELDIOARA km 191+938.00

La ieșirea din Comuna Feldioara pe drumul național DN 13E, sens de mers spre Comuna Haghigh, în apropierea stației de călători CF Feldioara a fost prevăzut un pasaj superior peste liniile de cale ferată pentru a elimina trecerea la nivel existentă. Datorită

Elaborat	Numele și prenumele	Semnătura	Verificat	Numele și prenumele	Semnătura
	I. Ungureanu			V. Kallidromitis	

CAIET DE SARCINI		Nr proiect: 2004/RO/16/P/PA/003
Specialitatea: PASAJE SUPERIOARE	Obiectiv: REABILITAREA LINIEI DE CALE FERATĂ BRAȘOV - SIMERIA, PARTE COMPONENTĂ A CORIDORULUI IV PAN-EUROPEAN PENTRU CIRCULAȚIA TRENURILOR CU VITEZĂ MAXIMĂ DE 160 KM/H, TRONSONUL: Brașov - Sighișoara LOT 01: Brașov - Sighișoara	Pag. 3/125

proiectului de "Reabilitare a liniei de cale ferata Brasov-Sighisoara pentru circulatia trenurilor cu viteza maxima de 160 km/h" este necesara executia unui pasaj superior pentru ca drumul national DN 13E sa nu mai intersecteze liniile de C.F.

Pasajul a fost proiectat pentru doua benzi de circulație, cate una pe sens si doua trotuare cu latime de 1,50 m;

La proiectarea lucrarilor s-a avut in vedere incadrarea in nornele Europene, respectiv clasa de încărcare, conform prevederilor EUROCOD.

Inaltimea de gabarit pentru calea ferata este de 8.00 m.

Podul este amplasat intr-o zona cu gradul 7.1 de intensitate seismica in conformitate cu prevederile SR 11100/1-95 „Zonarea seismica a teritoriului Romaniei”. Conform **NORMATIV PENTRU PROIECTAREA ANTISEISMICA A CONSTRUCTIILOR DE LOCUINTE, SOCIAL CULTURALE, AGROZOOTEHNICE SI INDUSTRIALE – Indicativ P100-2006**, podul se situeaza in zona seismica $ag=0,20g$ si perioada de colt $T_c=0,70s$.

Pasajul nou proiectat este in aliniament, are trei deschideri de cate 33.00m, lungimea intre zidurile intoarse fiind de 101.10m si lungimea totala de 118.10m si o oblicitate de 75 de grade dreapta peste calea ferata.

Infrastructura podului este alcatuita din doua culei si doua pile.

Culeile au elevatii masive din beton armat si banchete pentru rezemarea suprastructurii, ziduri intoarse si ziduri de garda din beton armat. Culeile sunt fundate indirect pe piloti forati de diametru mare (1.20m in diametru).

Pilele sunt lamelare, din beton armat, la partea superioara avand cate o rigla din beton armat pentru rezemarea suprastructurii. Pilele sunt fundate indirect pe piloti forati de diametru mare (1.20m in diametru).

In sectiune transversala suprastructura podului este alcatuita din 4 grinzi prefabricate, precomprimate cu armatura postintinsa $L=33,00m$, $h=1,80m$. Grinzile sunt solidarizate prin placi de beton armat monolit.



Panta transversala pe pod este in acoperis de 2%.

Partea carosabila pe pod are latimea de 7.80m, iar cele doua trotuare denivelate au latimea de cate 1.50m fiecare.

Pe pod se vor monta parapeti pietonali si parapeti de siguranta de tip greu.

Calea pe pod va fi realizata din:

- 3cm MASF 16 Mixtura asfaltica stabilizata cu fibre;
- 4cm BAP 16 Beton asfaltic;
- 2cm protectie hidroizolatie;

Elaborat	Numele și prenumele	Semnătura	Verificat	Numele și prenumele	Semnătura
	I. Ungureanu			V. Kallidromitis	
Este interzisă copierea, multiplicarea și împrumutarea documentației fără aprobarea scrisă a proiectantului.					

CAIET DE SARCINI		Nr proiect: 2004/RO/16/P/PA/003
Specialitatea: PASAJE SUPERIOARE	Obiectiv: REABILITAREA LINIEI DE CALE FERATĂ BRAȘOV - SIMERIA, PARTE COMPONENTĂ A CORIDORULUI IV PAN-EUROPEAN PENTRU CIRCULAȚIA TRENURILOR CU VITEZĂ MAXIMĂ DE 160 KM/H, TRONSONUL: Brașov - Sighișoara LOT 01: Brașov - Sighișoara	Pag. 4/125

- 1cm hidroizolație.

Racordarea cu terasamentele se realizează prin sferturi de con și plăci de racordare.

S-au prevăzut scări și cașuri.

Pasaj superior Apată km 208+405.181

Drumul Județean DJ 131 intersectează drumul județean DJ 131B la intrarea în Comuna Apată. Înainte de intersecție drumul județean DJ 131 traversează calea ferată Brașov – Sighișoara, coridorul IV Pan European. În prezent intersecția între DJ 131 și calea ferată se face la nivel cu bariere.

Datorită reabilitării liniei de cale ferată Brașov – Sighișoara, componenta a coridorului IV Pan European, pentru circulația trenurilor cu viteze maxime de 160km/h, se impune soluția traversării DJ 131 printr-un pasaj superior peste calea ferată.

Deoarece supratraversarea nu se poate realiza la intersecția celor două drumuri județene, din cauza construcțiilor de la marginea comunei și a apropierii prea mari de calea ferată, s-a propus relocarea pasajului la câteva sute de metri mai spre nord. Pasajul astfel va supratraversa pachetul de linii de cale ferată și drumul județean DJ 131B.

Categoria de importanță a obiectivului este deosebită (B).

Lungimea pasajului s-a stabilit în funcție de natura și mărimea obstacolului traversat și configurația terenului din amplasament.

Pasajul a fost dimensionat pentru un gabarit CF de 7.80m.



Pasajul va traversa pachetul de linii de cale ferată și drumul județean DJ 131B, fiind în aliniament și are 3 deschideri de câte 33,00m fiecare.

Lungimea între zidurile de gardă va fi de 101.00m, iar lungimea totală a pasajului va fi de 105.20m.

În profil longitudinal, la capete, există două zone cu pante descendente de 4,14%, respective 3,89%, urmata de alte două zone cu raze egale a câte 800m legate printr-o pantă descendentă de 0.36%. Rampele pasajului au pante liniare descendente de 3,58% și respectiv 3,16%.

Infrastructura este reprezentată de cele 2 culei tip perete și 2 pile lamelare.

Culeele sunt de tip perete din beton armat (C25/30, OB37, PC52) cu ziduri întoarse, fiind fundate indirect, pe radiere și piloți forajați de diametru mare $\Phi=1,20m$, cu lungimea $l=20.00m$.

Elaborat	Numele și prenumele	Semnătura	Verificat	Numele și prenumele	Semnătura
	I. Ungureanu			V. Kallidromitis	

CAIET DE SARCINI		Nr proiect: 2004/RO/16/P/PA/003
Specialitatea: PASAJE SUPERIOARE	Obiectiv: REABILITAREA LINIEI DE CALE FERATĂ BRAȘOV - SIMERIA, PARTE COMPONENTĂ A CORIDORULUI IV PAN-EUROPEAN PENTRU CIRCULAȚIA TRENURILOR CU VITEZĂ MAXIMĂ DE 160 KM/H, TRONSONUL: Brașov - Sighișoara LOT 01: Brașov - Sighișoara	Pag. 5/125

Pilele au elevații constând în rigle și lamele din beton armat (C25/30, OB37, PC52), fundate indirect, pe radier și piloți foraj de diametru mare $\varnothing=1,20\text{m}$, de 20.00m lungime.

Toate fundațiile sunt din beton C25/30 și sunt armate cu OB37 și PC52.

În secțiune transversală, suprastructura este alcătuită din 4 grinzi prefabricate precomprimate tip T din beton C35/45, cu înălțimea de 1.60m și lungimea de 30.00m. Grinzile conlucrează între ele prin plăcile de beton aflate la nivelul talpii superioare a grinzii și 3 antretoaze (2 de capăt cu grosimea de 30cm și una centrală cu grosimea de 25cm).

Circulația rutieră este asigurată pe 7.80m parte carosabilă, iar cea pietonală pe două trotuare de 1.50m fiecare, pasajul având o lățime totală de 10.80m între parapetele pietonale.

Siguranța circulației rutiere și pietonale este asigurată cu parapete de siguranță tip foarte greu și parapete pietonale atât pe suprastructura cât și pe zidurile întoarse.

Alcatuirea cailor pe pasaj este următoarea:

- 4+3cm beton asfaltic pentru poduri (BAP 16 + MASF 16)
- 2.5cm protecție hidroizolație (mortar asfaltic MAT 8)
- 0.5cm hidroizolație
- 2-10cm beton de pantă C25/30 armat cu plasă sudată tip 106 GQ 126 ($\varnothing=4\text{mm}$, 10x10cm)

Pentru drenarea apei pe suprastructura s-au prevăzut câte 2 guri de scurgere pe fiecare deschidere.

Rosturile de dilatație sunt amplasate pe cele două culei și trebuie să asigure un suflu de maxim 15cm.



Racordarea cu terasamentele se realizează cu șferti de con pereate.

Aparatele de reazem sunt de tip XII din neopren (230x450x63mm).

Pentru a preveni eventualele deplasări necontrolate în timpul mișcărilor seismice, s-au prevăzut 24 de dispozitive antiseismice metalice (câte două pe culei, respectiv câte patru pe fiecare pilă).

Pasaj superior Racos km 225+068.122

Drumul Județean DJ 131D intersectează drumul județean DJ 131C în apropierea Comunei Racos. Înainte de intersecție drumul județean DJ 131D traversează calea ferată

Elaborat	Numele și prenumele	Semnătura	Verificat	Numele și prenumele	Semnătura
	I. Ungureanu			V. Kallidromitis	

Este interzisă copierea, multiplicarea și împrumutarea documentației fără aprobarea scrisă a proiectantului.

CAIET DE SARCINI		Nr proiect: 2004/RO/16/P/PA/003
Specialitatea: PASAJE SUPERIOARE	Obiectiv: REABILITAREA LINIEI DE CALE FERATĂ BRAȘOV - SIMERIA, PARTE COMPONENTĂ A CORIDORULUI IV PAN-EUROPEAN PENTRU CIRCULAȚIA TRENURILOR CU VITEZĂ MAXIMĂ DE 160 KM/H, TRONSONUL: Brașov - Sighișoara LOT 01: Brașov - Sighișoara	Pag. 6/125

Brasov – Sighisoara, coridorul IV Pan European. In prezent intersectia intre DJ 131D si calea ferata se face la nivel cu bariere.

Datorita reabilitarii liniei de cale ferata Brasov – Sighisoara, componenta a coridorului IV Pan European, pentru circulatia trenurilor cu viteze maxime de 160km/h, se impune solutia traversarii DJ 131D printr-un pasaj superior peste calea ferata.

Categoria de importanta a obiectivului este deosebita (B).

Lungimea pasajului s-a stabilit in functie de natura si marimea obstacolului traversat si configuratia terenului din amplasament.

Pasajul a fost dimensionat pentru un gabarit CF de 7.80m.

Pasajul va traversa pachetul de linii de cale ferata, fiind proiectat în aliniament și avand 3 deschideri de câte 33,00m fiecare.

Lungimea între zidurile de gardă va fi de 101,00m, iar lungimea totală a pasajului va fi de 116,20m.

În profil longitudinal, la capete, există două zone cu pante descendente de 4,14%, respective 3,89%, urmata de alte două zone cu raze egale a cate 800m legate printr-o panta descendenta de 0.36%. Rampele pasajului au pante liniare descendente de 3,58% și respectiv 3,16%.

Infrastructura este reprezentată de cele 2 culei tip perete și 2 pile lamelare.

Culeele sunt de tip perete din beton armat (C25/30, OB37, PC52) cu ziduri intoarse, fiind fundate indirect, pe radiere și piloți forajați de diametru mare $\Phi=1,20m$, cu lungimea $l=20.00m$.

Pilele au elevații constând în rigle și lamele din beton armat (C25/30, OB37, PC52), fundate indirect, pe radiere și piloți forajați de diametru mare $\varnothing=1,20m$, de 20.00m lungime.



Toate fundațiile sunt din beton C25/30 si sunt armate cu OB37 și PC52.

In sectiune transversala, suprastructura este alcatuita din 4 grinzi prefabricate precomprimate tip T din beton C35/45, cu inaltimea de 1.80m si lungimea de 33.00m. Grinzile conlucreaza intre ele prin placile de beton aflate la nivelul talpii superioare a grinzii si 3 antretoaze (2 de capat cu grosimea de 30cm si una centrala cu grosimea de 25cm).

Circulatia rutiera este asigurata pe 7.80m parte carosabila, iar cea pietonala pe doua trotuare de 1.50m fiecare, pasajul avand o latime totala de 10.80m intre parapetele pietonale.

Siguranta circulatiei rutiere si pietonale este asigurata cu parapete de siguranta tip foarte greu si parapete pietonale atat pe suprastructura cat si pe zidurile intoarse.

Alcatuirea caii pe pasaj este urmatoarea:

Elaborat	Numele și prenumele	Semnătura	Verificat	Numele și prenumele	Semnătura
	I. Ungureanu			V. Kallidromitis	

Este interzisă copierea, multiplicarea și împrumutarea documentației fără aprobarea scrisă a proiectantului.

CAIET DE SARCINI		Nr proiect: 2004/RO/16/P/PA/003
Specialitatea: PASAJE SUPERIOARE	Obiectiv: REABILITAREA LINIEI DE CALE FERATĂ BRAȘOV - SIMERIA, PARTE COMPONENTĂ A CORIDORULUI IV PAN-EUROPEAN PENTRU CIRCULAȚIA TRENURILOR CU VITEZĂ MAXIMĂ DE 160 KM/H, TRONSONUL: Brașov - Sighișoara LOT 01: Brașov - Sighișoara	Pag. 7/125

- 4+3cm beton asfaltic pentru poduri (BAP 16 + MASF 16)
- 2.5cm protectie hidroizolatie (mortar asfaltic MAT 8)
- 0.5cm hidroizolatie
- 2-10cm beton de panta C25/30 armat cu plasa sudata tip 106 GQ 126 ($\Phi=4\text{mm}$, 10x10cm)

Pentru drenarea apei pe suprastructura s-au prevazut cate 2 guri de scurgere pe fiecare deschidere.

Rosturile de dilatatie sunt amplasate pe cele doua culei si trebuie sa asigure un suflu de maxim 15cm.

Racordarea cu terasamentele se realizeaza cu sferturi de con pereate.

Aparatele de reazem sunt de tip XII din neopren (230x450x63mm).

Pentru a preveni eventualele deplasari necontrolate in timpul miscarilor seismice, s-au prevazut 24 de dispozitive antiseismice metalice (cate doua pe culei, respectiv cate patru pe fiecare pila).

1.2. PREVEDERI GENERALE DE PROIECTARE

1.2.1 Asigurarea spațiilor libere pe pasaj si sub pasaj

Lungimea structurii de beton a pasajului denivelat pe drumul judetean s-a stabilit din conditiile de asigurare a spatiilor libere pentru circulatie si de asigurare a unor inaltime ale elevatiilor culeelor care sa conduca la un cost minim al investitiei.

Latimile partii carosabile s-au stabilit astfel:



- 7,80 m, pentru doua benzi de circulatie.
- 5,50 m pentru rampele de acces la pasaj.

1.2.2 Încărcări

La calculul pasajului pe giratie peste drumul national 1B, la calculul pasajelor pe bretele de acces la pasajul pe giratia peste drumul national 1B din drumul national 1B si din drumul judetean precum si la calculul scarilor de acces la pasajul pietonal peste drumul national 1B, s-a ținut seama de acțiunile asupra structurilor definite conform următoarelor standarde:

- SR EN 1991-1-1/2004 Actiuni asupra structurilor. Partea 1.1. Actiuni generale. Greutati specifice, greutati proprii

- SR EN 1991-1-3 Actiuni asupra structurilor. Partea 1.3. Actiuni generale. Incarcari date de zapada

Elaborat	Numele și prenumele	Semnătura	Verificat	Numele și prenumele	Semnătura
	I. Ungureanu			V. Kallidromitis	
Este interzisă copierea, multiplicarea și împrumutarea documentației fără aprobarea scrisă a proiectantului.					

CAIET DE SARCINI		Nr proiect: 2004/RO/16/P/PA/003
Specialitatea: PASAJE SUPERIOARE	Obiectiv: REABILITAREA LINIEI DE CALE FERATĂ BRAȘOV - SIMERIA, PARTE COMPONENTĂ A CORIDORULUI IV PAN-EUROPEAN PENTRU CIRCULAȚIA TRENURILOR CU VITEZĂ MAXIMĂ DE 160 KM/H, TRONSONUL: Brașov - Sighișoara LOT 01: Brașov - Sighișoara	Pag. 8/125

- SR EN 1991-1-4 Actiuni asupra structurilor. Partea 1.4. Actiuni generale. Actiuni ale vantului
- SR EN 1991-1-5 Actiuni asupra structurilor. Partea 1.5. Actiuni generale. Actiuni termice
- SR EN 1991-1-6 Actiuni asupra structurilor. Partea 1.6. Actiuni generale. Actiuni pe durata executiei
- SR EN 1991-1-7 Actiuni asupra structurilor. Partea 1.7. Actiuni generale. Actiuni accidentale
- SR EN 1991-2 Actiuni asupra structurilor. Partea 2. Actiuni din trafic la poduri

1.2.3 Metode de calcul și dimensionare

Metodele de calcul si dimensionare au la baza principiile proiectarii la stari limita conform regulilor general indicate in SR EN 1990 - "Bazele proiectarii structurilor.:

Structurile au fost proiectate la:

- stari limita ultime care implica:
 - . securitatea oamenilor;
 - . securitatea structurii;

verificandu-se prin metoda coeficientilor partiali ca nici o valoare de calcul a actiunilor sa nu depaseasca valoarea de calcul a caracteristicilor materialelor utilizate.



Starile limita ultime la care s-au dimensionat structurile sunt:

- EQU - pierderea echilibrului static al structurii
- STR - cedarea interna sau deformarea excesiva a structurii sau elementelor structurale
- GEO - cedarea sau deformarea excesiva a solului

Verificarile au fost efectuate conform prevederilor SR EN 1992-2 - "Proiectarea structurilor de beton. Partea 2. Poduri de beton".

De asemeni au fost efectuate verificarile la actiunile seismice conform SR EN 1998 - 2 - "Proiectarea structurilor pentru rezistenta la cutremur. Partea 2. Poduri".

Durata de viata proiectata a structurii este de 100 de ani conform tabelului 2.1 - Categoriile de durata de viata pentru proiectare - din SR EN 1990.

Elaborat	Numele și prenumele	Semnătura	Verificat	Numele și prenumele	Semnătura
	I. Ungureanu			V. Kallidromitis	

CAIET DE SARCINI		Nr proiect: 2004/RO/16/P/PA/003
Specialitatea: PASAJE SUPERIOARE	Obiectiv: REABILITAREA LINIEI DE CALE FERATĂ BRAȘOV - SIMERIA, PARTE COMPONENTĂ A CORIDORULUI IV PAN-EUROPEAN PENTRU CIRCULAȚIA TRENURILOR CU VITEZĂ MAXIMĂ DE 160 KM/H, TRONSONUL: Brașov - Sighișoara LOT 01: Brașov - Sighișoara	Pag. 9/125

1.3. PREVEDERI GENERALE PENTRU EXECUȚIE

La execuție antreprenorul va respecta prevederile din contract, din proiect și caietul de sarcini.

De asemenea va lua măsuri pentru protejarea mediului în timpul execuției.

Se precizează că nici o adaptare sau modificare la execuție față de documentație, nu se poate face decât cu aprobarea proiectantului elaborator al documentației.

De asemenea, la execuție se va ține seama de standardele, normativele și prescripțiile în vigoare specifice lucrărilor de artă.

Piese principale pe baza cărora constructorul va realiza lucrarea sunt următoarele:

- planurile generale de situație, de amplasament și dispozițiile generale;
- studiul geotehnic cu precizarea condițiilor din amplasament și a soluțiilor adecvate pentru fundații;
- detaliile tehnice de execuție, planuri de cofraj și armare, etc. pentru toate elementele componente ale lucrării de artă;
- caiete de sarcini cu prescripții tehnice speciale pentru lucrarea respectivă;
- graficul de eșalonare a execuției lucrării;

Aceste documentații sunt elaborate de către societăți de proiectare autorizate și sunt verificate de verificatori de proiecte atestați conform prevederilor Legii 10/1995 - "Legea calitatii în construcții".

La elementele pentru ansamblele și subansamblele executate în uzină se vor face recepții atât după execuție cât și înainte de punerea lor în operă.



1.4. PREVEDERI GENERALE PRIVIND RECEPȚIA LUCRĂRILOR

Pentru a asigura o execuție de calitate a lucrărilor de artă, se va face recepția lucrărilor pe faze de execuție și pe faze determinante conform programului de urmărire a lucrărilor pe timpul execuției.

Beneficiarul va organiza recepția la terminarea lucrărilor și recepția finală în conformitate cu legislația în vigoare.

1.5. PREVEDERI GENERALE PRIVIND EXPLOATAREA ȘI ÎNTREȚINEREA LUCRĂRILOR DE ARTĂ

Încă din faza de concepție, proiectul conține elemente și rezolvări constructive care să asigure personalului de exploatare și întreținere, urmărirea lucrării și accesul la infrastructuri, la aparate de reazem și interiorul suprastructurilor după caz, ținând seama de prevederile cuprinse în standardele, normativele și prescripțiile în vigoare.

Elaborat	Numele și prenumele	Semnătura	Verificat	Numele și prenumele	Semnătura
	I. Ungureanu			V. Kallidromitis	

CAIET DE SARCINI		Nr proiect: 2004/RO/16/P/PA/003
Specialitatea: PASAJE SUPERIOARE	Obiectiv: REABILITAREA LINIEI DE CALE FERATĂ BRAȘOV - SIMERIA, PARTE COMPONENTĂ A CORIDORULUI IV PAN-EUROPEAN PENTRU CIRCULAȚIA TRENURILOR CU VITEZĂ MAXIMĂ DE 160 KM/H, TRONSONUL: Brașov - Sighișoara LOT 01: Brașov - Sighișoara	Pag. 10/125

La unele lucrări de importanță deosebită, la comanda beneficiarului se pot elabora și documentații (instrucțiuni, etc.) privind modul de urmărire și întreținere în timp a acestor lucrări.

CAPITOLUL 2. COFRAJE SI SUSTINERI

2.1. COFRAJE ȘI SUSȚINERI

2.1.1 Prevederi generale

Tipurile de cofraje utilizate în mod curent sunt:

a) în funcție de situația cofrajului, începând din momentul turnării betonului și până la decofrare:

- cofraje fixe;
- cofraje mobile (de exemplu: cofraje glisante, pășitoare).

b) din punct de vedere al utilizării componentelor:

- cofraje de inventar, la care componentele se folosesc de mai multe ori;
- cofraje unicat, la care componentele se utilizează o singură dată. De regulă, acestea sunt realizate din materiale lemnoase (de exemplu: cofraje din scânduri pentru monolitizarea pe reazem a unei grinzi prefabricate);

- cofraje pierdute, la care componentele intră în alcătuirea elementelor din beton care se toarnă în șantier (de exemplu predate din beton armat);

- spații realizate anterior în terasamente (gropi de fundație etc.).

c) în funcție de calitatea suprafeței de beton obținută după decofrare:

- cofraje pentru beton aparent;
- cofraje pentru beton brut, suprafețele obținute fiind acoperite ulterior cu tencuială, placaje etc.



2.1.1.1 Principalele elemente componente ale cofrajului sunt:

a) cofrajul propriu zis, care alcătuiește închiderea volumului în care se toarnă betonul;

b) susținerea cofrajului (scheletul de susținere), care îi asigură poziția și stabilitatea formei, fiind amplasată la exteriorul acestuia;

c) elemente de legătură, amplasate în interiorul cofrajului, necesare, de asemenea, pentru a-i asigura poziția și stabilitatea, dintre care unele rămân înglobate în beton.

2.1.1.2 Prezentul caiet de sarcini conține prevederi privind cofrajele fixe pentru beton brut (în terasamente, pentru fundații, unicate sau de inventar). În această categorie intră și cofrajele care, demontate și montate succesiv pentru un același element de construcție (spre exemplu, o pilă de pod) nu intră, propriu zis, în categoria cofrajelor pășitoare.

Elaborat	Numele și prenumele	Semnătura	Verificat	Numele și prenumele	Semnătura
	I. Ungureanu			V. Kallidromitis	

CAIET DE SARCINI		Nr proiect: 2004/RO/16/P/PA/003
Specialitatea: PASAJE SUPERIOARE	Obiectiv: REABILITAREA LINIEI DE CALE FERATĂ BRAȘOV - SIMERIA, PARTE COMPONENTĂ A CORIDORULUI IV PAN-EUROPEAN PENTRU CIRCULAȚIA TRENURILOR CU VITEZĂ MAXIMĂ DE 160 KM/H, TRONSONUL: Brașov - Sighișoara LOT 01: Brașov - Sighișoara	Pag. 11/125

Cofrajele mobile, cofrajele pierdute și cofrajele pentru beton aparent fac obiectul unor reglementări tehnice și/sau caiete de sarcini specifice pentru lucrări la care se utilizează aceste tipuri de cofraje.

2.1.2 Asigurarea conformității cu proiectul în ceea ce privește poziția, forma și dimensiunile volumului cofrat, rezistența, stabilitatea și indeformabilitatea, precum și integritatea secțiunii din beton, se realizează prin:

- a) utilizarea materialelor adecvate pentru cofraj;
- b) realizarea corespunzătoare a susținerilor și legăturilor;
- c) realizarea etanșeității;
- d) aplicarea agenților de decofrare corespunzători;
- e) stabilirea și aplicarea corespunzătoare a modalităților și a etapelor de decofrare.

2.1.3 Materialele pentru confecționarea cofrajelor sunt, de regulă, lemn (cherestea), produse pe bază de lemn, metal sau produse pe bază de materiale sintetice.

Adecvarea materialelor pentru confecționarea cofrajelor se referă la:

- a) rigiditatea proprie, care determină alcătuirea scheletului de susținere a suprafeței cofrajului;
- b) lipsa găurilor, fisurilor, pentru asigurarea etanșeității;
- c) limitarea absorbției de apă, dacă este cazul;
- d) posibilitatea de îmbinare, pentru asigurarea etanșeității suprafeței cofrajului;
- e) limitarea rugozității sau neregularității suprafeței cofrajului, pentru asigurarea desprinderii fără degradarea suprafeței betonului, la decofrare;
- f) compatibilitatea cu betonul în cazul materialelor sintetice (absența degajării de ioni de clor sau producerea unor reacții chimice).

2.1.4 Realizarea susținerilor și legăturilor cofrajelor se referă la:



- a) eșafodajele pe care sunt așezate cofrajele, dacă este cazul;
- b) scheletul de susținere și legăturile care asigură forma și stabilitatea cofrajelor în sine.

2.1.4.1 Eșafodajele pot fi:

a) elemente simple (de tip pop) sau structuri spațiale, produse în acest scop, caz în care se vor lua în considerare condițiile de montare și capacitățile de rezistență și stabilitate prevăzute de producătorii acestora;

b) elemente confecționate și montate pe șantier, caz în care alcătuirea și calculul acestora se vor efectua în cadrul proiectului tehnologic privind cofrajele.

2.1.4.2 O atenție deosebită trebuie acordată modului de rezemare a eșafodajelor,

Elaborat	Numele și prenumele	Semnătura	Verificat	Numele și prenumele	Semnătura
	I. Ungureanu			V. Kallidromitis	

CAIET DE SARCINI		Nr proiect: 2004/RO/16/P/PA/003
Specialitatea: PASAJE SUPERIOARE	Obiectiv: REABILITAREA LINIEI DE CALE FERATĂ BRAȘOV - SIMERIA, PARTE COMPONENTĂ A CORIDORULUI IV PAN-EUROPEAN PENTRU CIRCULAȚIA TRENURILOR CU VITEZĂ MAXIMĂ DE 160 KM/H, TRONSONUL: Brașov - Sighișoara LOT 01: Brașov - Sighișoara	Pag. 12/125

sub următoarele aspecte:

a) luarea în considerare a capacității de rezistență și de deformare a terenului, rezemarea făcându-se pe tălpi cu suprafață corespunzătoare;

b) interzicerea utilizării ca talpă de rezemare a materialelor fragile (cărămidă, beton poros autoclavizat, beton celular etc.);

c) luarea în considerare a evoluției temperaturilor în cazul în care rezemarea trebuie efectuată pe teren înghețat, pentru a se evita tasările în cazul dezghețării terenului;

d) utilizarea unor sisteme de reglare pe înălțime care să asigure atât capacitatea de reglare necesară, cât și stabilitatea și indeformabilitatea pe durata utilizării eșafodajelor respective.

2.1.4.3 Cofrajele de inventar sunt alcătuite, de regulă, astfel încât să conțină scheletul de susținere și sunt prevăzute cu sisteme de îmbinare și legături care asigură forma și stabilitatea, necesitând, eventual, sprijiniri sau rezemări intermediare.

Pentru această categorie de cofraje se vor lua în considerare domeniile de utilizare, condițiile și prevederile privind montarea, stabilite de producătorii acestora.

2.1.4.4 Cofrajele unicat, care se confecționează și se montează la fața locului, trebuie să fie realizate pe baza proiectului tehnologic, care prevede alcătuirea acestora (materialele pentru cofrajul propriu-zis, scheletul de susținere și, dacă este cazul, legăturile) pe baza calculului și a caracteristicilor materialelor utilizate.

2.1.5 Calculul cofrajelor și al susținerilor acestora (eșafodajelor) are ca obiect:

a) stabilirea condițiilor pentru utilizarea cofrajelor și eșafodajelor de inventar;

b) proiectarea cofrajelor și eșafodajelor confecționate și montate pe șantier (unicate).

2.1.5.1 Calculul cofrajelor și eșafodajelor are în vedere următoarele categorii de acțiuni:

a) încărcări verticale produse de:

(i) greutatea proprie;

(ii) greutatea betonului proaspăt, turnat în cofraj;

(iii) încărcările determinate de executarea lucrărilor (personalul care pune în operă betonul, echipamentele și mijloacele pentru punerea în operă a betonului etc.);

(iv) încărcările determinate de turnarea (căderea) și vibrarea betonului;

b) încărcări orizontale produse de:



(i) presiunea laterală a betonului proaspăt (acționează din interiorul cofrajului)

(ii) șocurile produse la descărcarea (căderea betonului) ;

(iii) acțiunea vântului;

(iv) acțiunea seismică;

(v) împingerea pământului și/sau presiunea apei, dacă este cazul (acționează din

Elaborat	Numele și prenumele	Semnătura	Verificat	Numele și prenumele	Semnătura
	I. Ungureanu			V. Kallidromitis	

CAIET DE SARCINI		Nr proiect: 2004/RO/16/P/PA/003
Specialitatea: PASAJE SUPERIOARE	Obiectiv: REABILITAREA LINIEI DE CALE FERATĂ BRAȘOV - SIMERIA, PARTE COMPONENTĂ A CORIDORULUI IV PAN-EUROPEAN PENTRU CIRCULAȚIA TRENURILOR CU VITEZĂ MAXIMĂ DE 160 KM/H, TRONSONUL: Brașov - Sighișoara LOT 01: Brașov - Sighișoara	Pag. 13/125

exteriorul cofrajului).

2.1.5.2 Încărcările se iau cu valorile prevăzute în tabelul următor :

crt.	Nr.	Tipul încărcării	Valoarea încărcării	Observații
	1	a) greutatea proprie - cherestea în cofraje - cherestea în elemente de susținere - plăci pe bază de lemn	7,50 kN/m ³ 600 kN/m ³ 850 kN/m ³	pentru cofrajele de inventar se utilizează valorile date de producător
	2	b) greutatea betonului proaspăt - beton obișnuit nearmat - beton obișnuit armat - beton ușor - beton foarte greu	24,00 kN/m ³ 25,00 kN/m ³ 1,10 · γ _b 1,15 · γ _b	γ _b - greutatea specifică în stare întărită, conform proiect (kN/m ³)
	3	c) încărcări distribuite determinate de executarea lucrărilor - pentru cofraje - pentru elemente de susținere orizontale - pentru elemente de susținere verticale	2,50 kN/m ² 1,50 kN/m ² 1,00 kN/m ²	se ia în considerare suprafața care poate afecta elementul respectiv
	4	d) încărcări concentrate determinate de executarea lucrărilor - pentru o persoană care transportă o greutate - pentru transport cu tomberon de 0,175 m ³	1,30 kN 2,80 kN/roată	pentru alte mijloace de transport al betonului se ia încărcarea conform situației reale, dar nu mai puțin de 1,30 kN/punct de aplicare a încărcării
	5	e) încărcarea determinată de turnarea și vibrarea betonului	1,20 kN/m ²	
	6	f) încărcarea orizontală produsă de presiunea laterală a betonului proaspăt	conform pct. 2.1.5.3	

Elaborat	Numele și prenumele	Semnătura	Verificat	Numele și prenumele	Semnătura
	I. Ungureanu			V. Kallidromitis	
Este interzisă copierea, multiplicarea și împrumutarea documentației fără aprobarea scrisă a proiectantului.					

CAIET DE SARCINI

Nr proiect:
2004/RO/16/P/PA/003

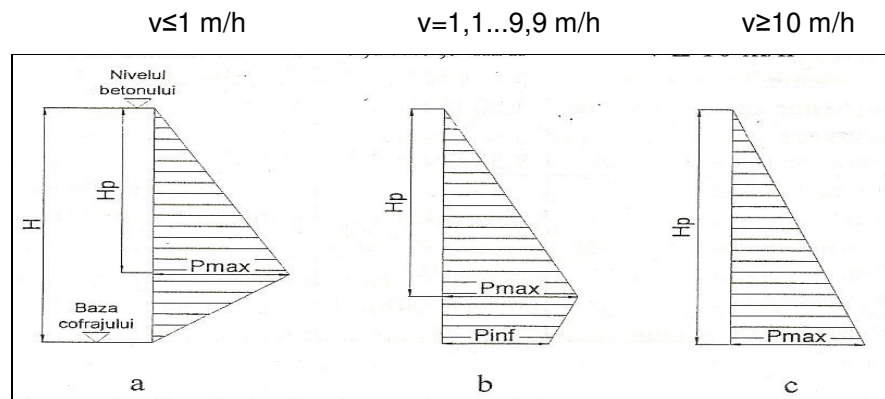
Specialitatea:
PASAJE SUPERIOARE

Obiectiv: REABILITAREA LINIEI DE CALE FERATĂ BRAȘOV - SIMERIA, PARTE COMPONENTĂ A CORIDORULUI IV PAN-EUROPEAN PENTRU CIRCULAȚIA TRENURILOR CU VITEZĂ MAXIMĂ DE 160 KM/H, TRONSONUL: Brașov - Sighișoara
LOT 01: Brașov - Sighișoara

Pag. 14/125

7	g) încărcarea orizontală produsă la descărcarea betonului	conform pct. 2.1.5.4	
---	---	----------------------	--

2.1.5.3 Încărcarea orizontală, tip f (tabelul de la 2.1.5.2), determinată de presiunea laterală a betonului proaspăt (turnat și apoi compactat prin vibraire), se consideră aplicată static pe pereții cofrajului cu distribuțiile din fig.de mai jos, prezentate în funcție de viteza de betonare.



Distributia presiunilor laterale, determinate de betonul proaspăt, pe peretii cofrajelor

Semnificația notațiilor din figura de mai sus este următoarea:

v - viteza de betonare (m/h)

T - durata de timp în ore (h), apreciată, pentru umplerea cofrajului cu beton

H - înălțimea la care se toarnă betonul în cofraj (m)

H_p - înălțimea (m) pentru care presiunea laterală a betonului este maximă (p_{max})

p_{max} - presiunea maximă pe cofraj (kN/m²)

p_{inf} - presiunea la baza cofrajului, conform figura de mai sus (kN/m²)

α - coeficient cu valoarea din tabelul de mai jos;

λ₁ - λ₄ - coeficienți cu valorile din tabelul de mai jos;

γ - greutatea specifică a betonului turnat (kN/m³)

Se folosesc următoarele relații de calcul:

$$v=H/T ; \quad H_p = \lambda_1 \cdot H ; \quad p_{max} = \lambda_1 \cdot \lambda_2 \cdot \lambda_3 \cdot \lambda_4 \cdot \gamma \cdot H; \quad p_{inf} = \alpha \cdot p_{max}$$

Elaborat	Numele și prenumele	Semnătura	Verificat	Numele și prenumele	Semnătura
	I. Ungureanu			V. Kallidromitis	

CAIET DE SARCINI

Nr proiect:
2004/RO/16/P/PA/003

Specialitatea:
PASAJE SUPERIOARE

Obiectiv: REABILITAREA LINIEI DE CALE FERATĂ BRAȘOV - SIMERIA, PARTE COMPONENTĂ A CORIDORULUI IV PAN-EUROPEAN PENTRU CIRCULAȚIA TRENURILOR CU VITEZĂ MAXIMĂ DE 160 KM/H, TRONSONUL: Brașov - Sighișoara
LOT 01: Brașov - Sighișoara

Pag. 15/125

Caracteristica		α	λ_1	λ_2	λ_3	λ_4
Viteza de betonare (m/h)	≤ 1	0,00	0,55			
	2	0,25	0,65			
	3	0,45	0,75			
	4	0,70	0,85			
	6	0,80	0,90			
	8	0,90	0,95			
	≥ 10	1,00	1,00			
Lucrabilitatea betonului tasare (cm)	<1			0,85		
	1...4			0,95		
	5...9			1,00		
	10...15			1,05		
	>15			1,10		
Dimensiunea minimă a secțiunii (cm)	≤ 15				0,90	
	16...54				0,95	
	≥ 55				1,00	
Temperatura betonului proaspăt (°C)	≤ 15					1,00
	6...24					0,95
	≥ 25					0,90

2.1.5.4 Încărcarea orizontală, tip g (tabelul de la 2.1.5.2), provenită din șocurile care se produc la descărcarea betonului din mijloace de transport, se determină după cum urmează:

a) din unități discrete de transport (bene etc.), având capacitatea:

- (i) sub $0,2 \text{ m}^3$ $2,00 \text{ kN/m}^2$
- (ii) $0,2 \dots 0,7 \text{ m}^3$ $4,00 \text{ kN/m}^2$
- (iii) peste $0,7 \text{ m}^3$ $6,00 \text{ kN/m}^2$

b) la turnare prin jgheaburi sau pâlnii $2,00 \text{ kN/m}^2$

c) la turnarea cu pompa $6,00 \text{ kN/m}^2$

2.1.5.5 Încărcarea orizontală dată de acțiunea vântului se determină în conformitate cu prevederile reglementărilor tehnice aplicabile.

2.1.5.6 Încărcarea orizontală dată de acțiunea seismică se determină în conformitate cu prevederile standardului SR EN 1991-1-6, inclusiv anexa națională, privind acțiunile pe

Elaborat	Numele și prenumele	Semnătura	Verificat	Numele și prenumele	Semnătura
	I. Ungureanu			V. Kallidromitis	

CAIET DE SARCINI		Nr proiect: 2004/RO/16/P/PA/003
Specialitatea: PASAJE SUPERIOARE	Obiectiv: REABILITAREA LINIEI DE CALE FERATĂ BRAȘOV - SIMERIA, PARTE COMPONENTĂ A CORIDORULUI IV PAN-EUROPEAN PENTRU CIRCULAȚIA TRENURILOR CU VITEZĂ MAXIMĂ DE 160 KM/H, TRONSONUL: Brașov - Sighișoara LOT 01: Brașov - Sighișoara	Pag. 16/125

durata executării lucrărilor.

2.1.5.7 Încărcarea orizontală dată de împingerea pământului și/sau presiunea apei se ia în considerare, dacă este cazul, pe baza situației avute în vedere pentru cofrajul respectiv.

2.1.5.8 Tipurile de încărcări luate în considerare pentru calculul de rezistență și pentru calculul deformațiilor sunt prevăzute în tabelul de mai jos (notațiile conform tabelului de la pct. 2.1.5.2.).

Nr. crt.	Elementele pentru care se aplică prevederea	Tipuri de încărcări luate în considerare pentru	
		Calculul de rezistență	Calculul deformațiilor
1	Cofrajele plăcilor sau bolțarilor și elementele orizontale de susținere a acestora	a+b+c+d	a+b
2	Elementele verticale de susținere a cofrajelor (popi, stâlpi etc.)	a+b+c	a+b
3	Cofrajele stâlpi lor cu lățimea de maximum 30 cm și cofrajele pereților cu grosimea de maximum 10 cm	f+g	f
4	Idem. nr.crt.3, cu dimensiuni mai mari, precum și cofrajele elementelor masive	f	f
5	Părțile laterale ale cofrajelor grinziilor sau arcelor	f	f
6	Fundul cofrajelor la grinzi sau arce	a+b+c	a+b

Pentru eșafodaje se iau în considerare următoarele categorii de încărcări:

a) încărcările verticale cele mai defavorabile provenite de la cofraje (tabelul de mai sus);

b) încărcările date de acțiunea vântului, considerată cu perioadele de revenire precizate în anexa națională la SR EN 1991-1-6, astfel:

(i) provenite de la cofraje, în cazurile în care înălțimea este de până la 6,0 m și încărcările au valori semnificative;

(ii) provenite de la ansamblul cofraj-eșafodaj, în cazurile în care înălțimea este mai mare de 6,0 m;

c) încărcarea produsă de acțiunea seismică considerată conform precizărilor din

Elaborat	Numele și prenumele	Semnătura	Verificat	Numele și prenumele	Semnătura
	I. Ungureanu			V. Kallidromitis	
Este interzisă copierea, multiplicarea și împrumutarea documentației fără aprobarea scrisă a proiectantului.					

CAIET DE SARCINI		Nr proiect: 2004/RO/16/P/PA/003
Specialitatea: PASAJE SUPERIOARE	Obiectiv: REABILITAREA LINIEI DE CALE FERATĂ BRAȘOV - SIMERIA, PARTE COMPONENTĂ A CORIDORULUI IV PAN-EUROPEAN PENTRU CIRCULAȚIA TRENURILOR CU VITEZĂ MAXIMĂ DE 160 KM/H, TRONSONUL: Brașov - Sighișoara LOT 01: Brașov - Sighișoara	Pag. 17/125

anexa națională la SR EN 1991-1-6.

Pentru încărcările date de acțiunea vântului se vor lua în considerare atât situațiile în care cofrajele sunt pline cu beton, cât și cele în care în cofraje nu există beton.

2.1.5.9 Calculul cofrajelor și eșafodajelor se efectuează, de regulă, în ceea ce privește rezistența acestora; în cazurile în care este prevăzut în proiect, calculul se efectuează și în ceea ce privește deformațiile acestora.

Pentru calculul privind deformațiile cofrajelor și/sau ale ansamblului cofraj-eșafodaj, în proiect trebuie să fie precizate valorile maxime ale deformațiilor admisibile.

2.1.5.10 Pentru eșafodaj ele care se montează pe elemente din beton realizate anterior, se va acorda o atenție deosebită:

a) solicitărilor locale și transmiterii acestora în zonele de fixare, în special când se utilizează elemente de prindere care sunt solicitate la forfecare și produc eforturi, locale de strivire în beton;

b) atingerii maturității betonului, respectiv rezistențelor acestuia, la montarea și la utilizarea cofrajelor.

2.1.5.11 Calculul privind cofrajele și eșafodaj ele se materializează, în proiectul tehnologic, prn:

a) stabilirea condițiilor pentru utilizarea elementelor de cofraj și de eșafodaj de inventar, respectiv pentru procurarea acestora;

b) alcătuirea cofrajelor și eșafodajelor în cazurile în care acestea se confecționează ca unicate, la fața locului, având în vedere preluarea solicitărilor locale în zonele de fixare, astfel încât să nu se producă deformarea locală a cofrajelor peste limitele admisibile.

2.1.6 Agenții de decofrare

- sunt produse aplicate pe suprafața cofrajelor, care vin în contact cu betonul, pentru a reduce aderența între betonul întărit și cofraje, astfel ca la decofrare să nu se deterioreze suprafața betonului.

2.1.6.1 Agenții de decofrare trebuie să îndeplinească următoarele condiții:

a) să nu păteze betonul și să nu împiedice aderența ulterioară a materialelor aplicate pe suprafața respectivă a betonului (tencuieli, adezivi pentru placaje etc.);



b) să nu afecteze negativ betonul, armătura și materialul din care este alcătuit cofrajul, dar nici mediul înconjurător;

c) să-și păstreze neschimbate proprietățile funcționale în condițiile climatice de executare a lucrărilor;

d) să se aplice ușor și să se poată verifica aplicarea lor corectă.

2.1.6.2 Utilizarea agenților de decofrare se face pe baza documentelor tehnice legale, elaborate pe baza specificațiilor de produs ale producătorilor, care trebuie să conțină, după caz, prevederi privind domeniul de utilizare, precum și condiții și metode de aplicare.

2.1.6.3 Agenții de decofrare se aplică după ce cofrajele au fost curățate în prealabil.

Elaborat	Numele și prenumele	Semnătura	Verificat	Numele și prenumele	Semnătura
	I. Ungureanu			V. Kallidromitis	
Este interzisă copierea, multiplicarea și împrumutarea documentației fără aprobarea scrisă a proiectantului.					

CAIET DE SARCINI		Nr proiect: 2004/RO/16/P/PA/003
Specialitatea: PASAJE SUPERIOARE	Obiectiv: REABILITAREA LINIEI DE CALE FERATĂ BRAȘOV - SIMERIA, PARTE COMPONENTĂ A CORIDORULUI IV PAN-EUROPEAN PENTRU CIRCULAȚIA TRENURILOR CU VITEZĂ MAXIMĂ DE 160 KM/H, TRONSONUL: Brașov - Sighișoara LOT 01: Brașov - Sighișoara	Pag. 18/125

Aplicarea se efectuează, ținând seama de perioada programată pentru turnarea betonului și de perioada și/sau condițiile în care agenții de decofrare sunt eficace.

2.1.7 Asigurarea curățării cofrajelor (a spațiului interior în care se toarnă betonul)

- este fundamentală pentru respectarea cerinței esențiale privind rezistența mecanică și stabilitatea elementelor/structurii din beton, beton armat și beton precomprimat.

Pentru asigurarea curățării cofrajelor sunt de luat în considerare două situații:

a) situația în care spațiul cofrat este accesibil direct până la fundul cofrajului, caz în care verificarea și curățarea imediat înaintea turnării betonului se poate efectua cu ușurință;

b) situația în care spațiul cofrat nu este accesibil direct până la fundul cofrajului (spre exemplu, stâlpi, pereți etc.), caz în care, pentru verificare și curățare imediat înaintea turnării betonului trebuie prevăzute, la partea de jos a cofrajului, dar și în alte zone, dacă este cazul, ferestre de curățare, astfel:

(i) dimensiunile să permită accesul pentru curățare;

(ii) distanța dintre acestea să fie astfel încât să poată fi realizat accesul pe întreg volumul cofrat;

(iii) să permită desfacerea și, mai ales, fixarea la loc și etanșarea corespunzătoare.

2.1.8 Etanșeitatea cofrajelor

- este, de asemenea, o condiție esențială pentru asigurarea calității betonului, în special în ceea ce privește rezistențele acestuia.

2.1.8.1 La cofrajele de inventar, etanșeitatea trebuie să fie asigurată prin respectarea prevederilor specificate de producătorii acestora (mod de îmbinare, eventuale alte condiții).

Pentru a menține condițiile necesare unei îmbinări corespunzătoare, cofrajele de inventar trebuie să fie manipulate și depozitate astfel încât să nu se deterioreze (deformații generale sau locale, îndoiri, știrbituri etc.) și, de asemenea, să fie curățate după fiecare decofrare, având grijă să nu se producă deteriorarea acestora în cadrul operațiunii de curățare.

O atenție deosebită trebuie acordată zonelor în care, dacă este cazul, se realizează completări ale cofrajului de inventar cu porțiuni confecționate unicat, pe șantier.



2.1.8.2 Cofrajele unicat, confecționate și montate pe șantier, vor fi astfel executate încât să se asigure etanșeitatea, prin croirea și decuparea corespunzătoare a materialelor.

În cazul utilizării cherestei, se va avea în vedere posibilitatea efectuării remedierilor pentru situația în care, pe perioada de la confecționarea cofrajului și până la turnarea betonului, se deschid interspații datorită uscării cherestei.

2.2. MONTAREA COFRAJELOR

2.2.1 Montarea cofrajelor cuprinde următoarele:

a) executarea eșafodajelor, dacă este cazul;

Elaborat	Numele și prenumele	Semnătura	Verificat	Numele și prenumele	Semnătura
	I. Ungureanu			V. Kallidromitis	

CAIET DE SARCINI		Nr proiect: 2004/RO/16/P/PA/003
Specialitatea: PASAJE SUPERIOARE	Obiectiv: REABILITAREA LINIEI DE CALE FERATĂ BRAȘOV - SIMERIA, PARTE COMPONENTĂ A CORIDORULUI IV PAN-EUROPEAN PENTRU CIRCULAȚIA TRENURILOR CU VITEZĂ MAXIMĂ DE 160 KM/H, TRONSONUL: Brașov - Sighișoara LOT 01: Brașov - Sighișoara	Pag. 19/125

b) așezarea cofrajelor la poziție, conform trasării de detaliu;

c) definitivarea poziției în plan și pe verticală, îmbinarea între panouri, dacă este cazul, și fixarea cofrajelor;

d) verificarea și recepția cofrajelor.

2.2.2 Eșafodajele se execută, de regulă, pe baza proiectului tehnologic. În proiectul lucrării trebuie să fie precizat dacă pentru eșafodaje, la lucrarea respectivă, este necesar proiect tehnologic, având în vedere următoarele:

a) la lucrările la care eșafodajele necesare nu pun probleme deosebite privind, în special, rezistența mecanică și stabilitatea acestora, precum și în ceea ce privește deformațiile admisibile, acestea pot fi realizate de executantul lucrărilor fără a avea la bază un proiect tehnologic (spre exemplu, eșafodaje cu înălțime de până la 6,0 m, care suportă cofraje pentru elemente relativ ușoare - grinzi sau plăci plane);

b) la lucrările la care eșafodajele necesare pun probleme deosebite, se precizează prin proiect necesitatea proiectului tehnologic, urmând ca, în cazurile în care pentru aceste eșafodaje sunt anumite condiții speciale (privind, spre exemplu, susținerea unor cofraje cu forme deosebite în plan și/sau pe înălțime, necesitatea prevederii unor reglaje etc.), proiectantul să elaboreze și caiet de sarcini pentru întocmirea proiectului tehnologic respectiv.

2.2.3 La executarea eșafodajelor trebuie respectate prevederile aplicabile din prezentul normativ, precum și cele din proiectul tehnologic, după caz, lucrările fiind realizate de personal calificat pentru materialele și modul de alcătuire și montare a eșafodajelor respective.

2.2.4 Așezarea cofrajelor la poziție se realizează:

a) în plan, față de reperele marcate la trasarea de detaliu;

b) pe înălțime, prin:

(i) respectarea cotelor, față de reperele de cotă marcate la trasarea de detaliu;

(ii) reglarea în poziția verticală sau înclinată, după caz.

La așezarea cofrajelor la poziție se va da o atenție deosebită:

- zonelor de schimbare a poziției suprafețelor cofrate (spre exemplu, la colțuri intrânde sau ieșinde pe suprafețele verticale, sau la îmbinarea dintre inima grinzilor și placă), pentru a nu avea diminuări sau îngroșări ale secțiunilor din beton;

- amplasării cofrajelor pentru golurile lăsate în beton.

2.2.5. Definitivarea poziției în plan și pe verticală se realizează odată cu fixarea cofrajelor, prin:

a) fixarea pe înălțimea reglată a popilor de susținere în cazul cofrajelor pentru plăci, astfel încât să nu permită deplasări relative ale

Elaborat	Numele și prenumele	Semnătura	Verificat	Numele și prenumele	Semnătura
	I. Ungureanu			V. Kallidromitis	
Este interzisă copierea, multiplicarea și împrumutarea documentației fără aprobarea scrisă a proiectantului.					

CAIET DE SARCINI		Nr proiect: 2004/RO/16/P/PA/003
Specialitatea: PASAJE SUPERIOARE	Obiectiv: REABILITAREA LINIEI DE CALE FERATĂ BRAȘOV - SIMERIA, PARTE COMPONENTĂ A CORIDORULUI IV PAN-EUROPEAN PENTRU CIRCULAȚIA TRENURILOR CU VITEZĂ MAXIMĂ DE 160 KM/H, TRONSONUL: Brașov - Sighișoara LOT 01: Brașov - Sighișoara	Pag. 20/125

panourilor/zonelor încărcate (cu beton proaspăt sau din activitățile de punere în operă a betonului), față de cele neîncărcate;

b) fixarea la poziție a elementelor de susținere sau sprijinire a cofrajelor verticale sau înclinate de înălțime mare (pentru stâlpi, pereți etc);

c) fixarea elementelor exterioare de susținere (caloți, nervuri etc.) ale cofrajelor de dimensiuni mai reduse în secțiunea transversală (grinzi, stâlpi etc);

d) fixarea elementelor interioare de legătură, de regulă distanțieri, pentru menținerea distanței între fețele cofrate.

2.2.6. Montarea cofrajelor, în relație cu montarea armăturilor, poate fi:

a) completă, înainte de montarea armăturii, spre exemplu, în cazul plăcilor, sau în cazul în care armătura, sub formă de carcasă, poate fi introdusă și poziționată, inclusiv prin montarea disanțierilor, fără a deranja cofrajul;

b) parțială, înainte de montarea armăturii, spre exemplu, o față a unui perete, urmând ca, după montarea armăturii, să fie realizată închiderea completă a cofrajului;

c) montare a cofrajului după montarea armăturii.

2.2.7. La montarea cofrajelor trebuie avute în vedere și următoarele:

a) efectuarea pregătirii și recepției suprafețelor de beton care se află în volumul cofrat (proces verbal de recepție calitativă pe faze - pentru lucrări care devin ascunse); pregătirea se efectuează fie pentru ca betonul turnat să adere la betonul existent fie, dacă este cazul, să nu adere la acesta;

b) menținerea curățeniei în spațiul cofrat, precum și a armăturilor, dacă acestea sunt montate anterior (spre exemplu, nu se va tăia lemn pentru a nu rămâne rumeguș în cofraj; nu se vor aplica produse pentru decofrare care să cadă pe beton sau pe armătură).

2.3. ABATERI ADMISIBILE LA MONTAREA COFRAJELOR

2.3.1. Abaterile admisibile la montarea cofrajelor se referă la următoarele categorii de mărimi:

a) dimensiuni ale spațiului cofrat:

b) cote de nivel (pentru fundul cofrajului, înălțimea de turnare a betonului etc);

c) poziția axelor, în plan și pe înălțime (care include rectilinitatea și perpendicularitatea sau unghiul prevăzut, după caz);

d) forma suprafeței (care include planitatea și denivelarea locală, după caz).

Elaborat	Numele și prenumele	Semnătura	Verificat	Numele și prenumele	Semnătura
	I. Ungureanu			V. Kallidromitis	
Este interzisă copierea, multiplicarea și împrumutarea documentației fără aprobarea scrisă a proiectantului.					

CAIET DE SARCINI		Nr proiect: 2004/RO/16/P/PA/003
Specialitatea: PASAJE SUPERIOARE	Obiectiv: REABILITAREA LINIEI DE CALE FERATĂ BRAȘOV - SIMERIA, PARTE COMPONENTĂ A CORIDORULUI IV PAN-EUROPEAN PENTRU CIRCULAȚIA TRENURILOR CU VITEZĂ MAXIMĂ DE 160 KM/H, TRONSONUL: Brașov - Sighișoara LOT 01: Brașov - Sighișoara	Pag. 21/125

2.3.2 Abaterile admisibile pentru dimensiuni, cote de nivel și poziție a axelor, dacă nu sunt cuprinse explicit în proiect, vor fi cele prevăzute pentru elementele respective.

2.3.3 Abaterile admisibile privind forma suprafeței se stabilesc astfel:

a) pentru suprafețe cu formă deosebită (plăci sau pereți curbi etc.), se prevăd în caietul de sarcini pentru realizarea proiectului tehnologic privind cofrajele respective;

b) pentru celelalte situații (cofraje pentru suprafețe plane ale elementelor), abaterile admisibile se vor înscrie în clasele de toleranță (a se vedea anexa C din Normativul NE 012-2), astfel:

- (i) clasa T S,III, pentru planitate;
- (ii) clasa T N,I, pentru denivelări locale.

2.4. VERIFICAREA ȘI RECEPȚIA COFRAJELOR ȘI SUSȚINERILOR ACESTORA

2.4.1 Verificarea cofrajelor și susținerilor acestora se efectuează:

a) la terminarea lucrărilor de cofraje, pentru o etapă de lucru, când se efectuează și recepția cofrajelor;

b) imediat înainte de punerea în operă a betonului în cofrajele respective, când se efectuează o nouă verificare.

2.4.1.1 Verificarea cofrajelor și susținerilor acestora se efectuează prin:

- a) examinare directă și măsurări simple;
- b) măsurări cu aparatură.

Prin măsurări se urmărește confirmarea încadrării în toleranțele prevăzute pentru montarea cofrajelor.

2.4.1.2 Verificarea cofrajelor și susținerilor acestora prin observare directă și măsurări simple se referă la următoarele:

a) compararea cu prevederile din proiectul tehnologic și/sau prevederile producătorului, în ceea ce privește:

- (i) alcătuirea de ansamblu: vizual;
- (ii) tipurile de materiale și integritatea acestora: vizual, precum și analizarea documentelor privind calitatea acestora;
- (iii) dimensiunile: prin măsurare;
- (iv) îmbinările (elementele de fixare și contactul între elementele concurente în îmbinare): vizual și, prin solicitare cu mâna, să nu aibă joc în îmbinare;

b) așezarea corespunzătoare a elementelor/panourilor cofrajelor propriu-zise, față de baza de rezemare, precum, și între ele: vizual - poziție și fără spații libere între ele;

c) faptul că elementele de susținere sau legătură punctuală (popi, contravântuiri înclinate, legături interioare etc.) sunt fixate: prin solicitare cu mâna, să nu aibă joc; legăturile

Elaborat	Numele și prenumele	Semnătura	Verificat	Numele și prenumele	Semnătura
	I. Ungureanu			V. Kallidromitis	

CAIET DE SARCINI		Nr proiect: 2004/RO/16/P/PA/003
Specialitatea: PASAJE SUPERIOARE	Obiectiv: REABILITAREA LINIEI DE CALE FERATĂ BRAȘOV - SIMERIA, PARTE COMPONENTĂ A CORIDORULUI IV PAN-EUROPEAN PENTRU CIRCULAȚIA TRENURILOR CU VITEZĂ MAXIMĂ DE 160 KM/H, TRONSONUL: Brașov - Sighișoara LOT 01: Brașov - Sighișoara	Pag. 22/125

interioare sunt corect montate: prin observare vizuală;

d) starea de curățenie: vizual;

e) aplicarea agenților de decofrare: vizual;

f) dimensiunile, în cel puțin 2 secțiuni pentru fiecare element, precum și ale golurilor și poziția relativă a acestora: prin măsurare directă;

g) trasarea înălțimii de turnare a betonului: prin măsurare directă față de fundul cofrajului, sau față de alte suprafețe existente;

h) aspectul general al suprafeței care vine în contact cu betonul: vizual.

2.4.1.3 Verificările cofrajelor prin măsurări cu aparatură se referă la:

a) cote de nivel pentru fundul cofrajului;

b) axe, pentru spațiul cofrat și pentru goluri;

c) înclinări, dacă este cazul;

d) verificări în toate punctele și secțiunile, care trebuie să fie precizate în caietul de sarcini întocmit de proiectant, în cazul cofrajelor cu forme deosebite (plăci sau pereți curbi etc.).

2.4.1.4 Neconformitățile, fie în ceea ce privește alcătuirea și montarea, fie în ceea ce privește depășirea toleranțelor (abaterilor admisibile) la dimensiuni și/sau poziție, se consemnează și trebuie să fie rezolvate de executant.

Pentru a preveni apariția unor neconformități, executantul trebuie să asigure un control preliminar privind aprovizionarea, manipularea și depozitarea materialelor utilizate, precum și un control al instruirii personalului care va executa lucrările respective.

2.4.1.5 Verificarea cofrajelor și susținerilor acestora se face din nou, în intervalul de 24 de ore înainte de montarea armăturii, dacă este cazul, precum și înainte de punerea în operă a betonului, dacă între aceste operațiuni a trecut o perioadă mai lungă.

Această a doua verificare se efectuează prin observare directă și măsurări simple, conform pct. 2.4.1.2 și, dacă se constată neconformități, și prin măsurări cu aparatură, după caz.

2.4.1.6. În cazurile în care executantul lucrărilor de construcții aplică un sistem de management al calității (a se vedea tabelul din NE 012-2), executarea și verificarea lucrărilor de cofraje și susțineri ale acestora trebuie efectuate conform prevederilor aplicabile ale acestui sistem (proceduri, instrucțiuni și înregistrări privind: aprovizionarea, recepția, manipularea, depozitarea și trasabilitatea materialelor; executarea și verificarea lucrărilor; echipamentele de măsurare; calificarea personalului; tratarea neconformităților etc.).

2.4.2 Recepția cofrajelor și susținerilor acestora constă în consemnarea conformității lucrărilor, pe baza verificării efectuate la terminarea lucrărilor și a rezolvării eventualelor neconformități, printr-un proces verbal pentru recepția calitativă pe faze (pentru lucrări care devin ascunse), cu participarea reprezentantului beneficiarului lucrării și, în cazul unor cofraje și/sau eșafodaje deosebite, pentru care proiectantul a întocmit caiete de sarcini, și cu participarea proiectantului.

Elaborat	Numele și prenumele	Semnătura	Verificat	Numele și prenumele	Semnătura
	I. Ungureanu			V. Kallidromitis	

CAIET DE SARCINI		Nr proiect: 2004/RO/16/P/PA/003
Specialitatea: PASAJE SUPERIOARE	Obiectiv: REABILITAREA LINIEI DE CALE FERATĂ BRAȘOV - SIMERIA, PARTE COMPONENTĂ A CORIDORULUI IV PAN-EUROPEAN PENTRU CIRCULAȚIA TRENURILOR CU VITEZĂ MAXIMĂ DE 160 KM/H, TRONSONUL: Brașov - Sighișoara LOT 01: Brașov - Sighișoara	Pag. 23/125

2.5. SPAȚII DE TURNARE REALIZATE ÎN TEREN

2.5.1 Prevederi generale

2.5.1.1 Spațiile de turnare realizate în teren (cazul gropilor pentru turnarea fundațiilor sau al turnării pe suprafețe orizontale sau înclinate sunt, în general, constituite în urma lucrărilor de terasamente.

2.5.1.2 Principalele condiții privind realizarea spațiului de turnare în aceste cazuri, se referă la următoarele:

- a) starea terenului/terasamentului;
- b) axe, dimensiuni și cote de nivel;
- c) forma suprafețelor.

2.5.1.3 Condițiile privind starea terenului sau terasamentului se referă la:

a) starea terenului pentru turnarea direct în săpătură:

(i) coeziunea suficientă pentru a nu fi antrenat pământul în beton, la punerea în operă a betonului;

(ii) în cazurile în care, între realizarea săpăturii și turnarea betonului trece o perioadă mai lungă, se va prevedea ca ultimul strat, de 5-10 cm grosime, mai ales la fundul săpăturii, să fie săpat cu puțin timp (cca. 1...2 zile) înainte de turnarea betonului;

(iii) în cazurile în care, terenul din săpătură permite scurgerea laptelui de ciment, se va căptuși săpătura cu folie din material sintetic sau hârtie rezistentă produsă pentru asemenea utilizări;

b) starea terasamentului: pe lângă cele de mai înainte, trebuie îndeplinite, verificate și recepționate, prin proces verbal de recepție calitativă pe faze (pentru lucrări care devin ascunse), condițiile prevăzute în proiect sau caiet de sarcini, privind caracteristicile de rezistență și deformabilitate ale terasamentului respectiv.

2.5.1.4 Condițiile privind axele, dimensiunile și cotele de nivel se referă la:



a) axe și dimensiuni în plan și pe înălțime: se vor încadra în abaterile admisibile prevăzute în proiect, sau conform prevederilor specifice arătate în continuare;

b) cazuri în care, datorită naturii terenului sau altor condiții, la executarea săpăturii au rezultat, în unele zone, dimensiuni mai mari, care au drept consecință consumuri suplimentare de beton: se vor prevedea, după caz, cofraje pe zonele respective;

c) cote de nivel: se vor încadra, de asemenea, în abaterile admisibile prevăzute în proiect, cu mențiunea că, pentru terasamente, aceste cote sunt cele rezultate după recepția terasamentului, conform pct. 2.5.1.3.b.

2.5.1.5 Condițiile privind forma suprafețelor se referă la:

a) planitatea sau, după caz, forma curbă a săpăturii, care trebuie să se încadreze în abaterile admisibile prevăzute;

Elaborat	Numele și prenumele	Semnătura	Verificat	Numele și prenumele	Semnătura
	I. Ungureanu			V. Kallidromitis	

CAIET DE SARCINI		Nr proiect: 2004/RO/16/P/PA/003
Specialitatea: PASAJE SUPERIOARE	Obiectiv: REABILITAREA LINIEI DE CALE FERATĂ BRAȘOV - SIMERIA, PARTE COMPONENTĂ A CORIDORULUI IV PAN-EUROPEAN PENTRU CIRCULAȚIA TRENURILOR CU VITEZĂ MAXIMĂ DE 160 KM/H, TRONSONUL: Brașov - Sighișoara LOT 01: Brașov - Sighișoara	Pag. 24/125

b) denivelările locale, care trebuie, de asemenea, să nu afecteze dimensiunile sau cotele de nivel (a se vedea pct. 2.5.1.4.b).

2.5.2 Abateri admisibile pentru spații de turnare realizate în teren

2.5.2.1 Abaterile admisibile privind poziția axelor, în plan și pe înălțime, sunt cele prevăzute pentru elementele respective.

2.5.2.2 Abaterile admisibile privind dimensiunile sunt, după cum urmează:

a) în cazurile în care elementele care se toarnă sunt armate și grosimea stratului de acoperire cu beton a armăturii este luată în considerare:

- 0 mm ... + 50 mm,

b) în celelalte cazuri:

- 24 mm ... + 50 mm.

Dimensiunea este măsurată față de denivelarea cea mai ieșindă din suprafața săpăturii.

2.5.2.3 Abaterile admisibile privind forma suprafețelor sunt:

a) pentru fundul săpăturii, abaterea de la planitate: ± 24 mm;

b) pentru pereții laterali ai săpăturii: ± 24 mm, dar a se vedea și pct. 2.5.1.4.b;

c) pentru suprafața terasamentelor, după recepția acestora, conform prevederilor din proiect sau caiet de sarcini.

2.5.3 Verificarea și recepția spațiilor de turnare realizate în teren

2.5.3.1 Verificarea spațiilor de turnare realizate în teren constă în:

a) verificarea axelor și a încadrării în toleranțe, în plan, și pe înălțime, dacă este cazul: cu aparatură adecvată;

b) verificarea dimensiunilor și a poziției relative a acestora față de axe și a verificării încadrării în toleranțe: prin măsurare directă în cel puțin două secțiuni pentru fiecare element;

c) verificarea aspectului suprafețelor și, dacă este cazul, a planității: prin măsurare directă;



d) stabilirea, dacă este cazul, a necesității amplasării foliei de etanșare față de scurgerea laptelui de ciment în teren;

e) verificarea stării de curățenie a spațiului: prin observare vizuală.

2.5.3.2 Verificarea spațiilor de turnare realizate în teren se efectuează la terminarea lucrărilor de săpătură sau de terasamente precum și înainte de montarea armăturii, dacă este cazul, precum și înainte de începerea punerii în operă a betonului, în ceea ce privește pct. 2.5.3.1, (c), (d) și (e).

2.5.3.3 Recepția spațiilor de turnare realizate în teren se efectuează pe baza:

a) verificării conform pct. 2.5.3.1;

Elaborat	Numele și prenumele	Semnătura	Verificat	Numele și prenumele	Semnătura
	I. Ungureanu			V. Kallidromitis	

CAIET DE SARCINI		Nr proiect: 2004/RO/16/P/PA/003
Specialitatea: PASAJE SUPERIOARE	Obiectiv: REABILITAREA LINIEI DE CALE FERATĂ BRAȘOV - SIMERIA, PARTE COMPONENTĂ A CORIDORULUI IV PAN-EUROPEAN PENTRU CIRCULAȚIA TRENURILOR CU VITEZĂ MAXIMĂ DE 160 KM/H, TRONSONUL: Brașov - Sighișoara LOT 01: Brașov - Sighișoara	Pag. 25/125

b) verificării documentelor de recepție a terasamentelor dacă este cazul (a se vedea pct. 2.5.1.3.b);

c) verificarea cofrajelor de completare, dacă este cazul (a se vedea pct. 2.5.1.4.b);

d) rezolvarea eventualelor neconformități constatate la verificările efectuate.

Recepția constă în consemnarea conformității lucrărilor într-un proces verbal pentru recepția calitativă pe faze (pentru lucrări care devin ascunse), care trebuie să conțină, dacă este cazul, referiri la executarea unor lucrări imediat înainte de punerea în operă a betonului (spre exemplu, săparea unui ultim strat de pământ - a se vedea pct. 2.5.1.3.a - sau amplasarea foliei de etanșare).

2.6. CONDIȚII PRELABILE ȘI CONDIȚII NECESARE ÎN TIMPUL EXECUTĂRII LUCRĂRILOR DE COFRAJE ȘI SUSȚINERILOR ACESTORA.

2.6.1 Pentru executarea lucrărilor de cofraje și susținerile acestora, este necesară asigurarea condițiilor prelabile, precum și a celor necesare în timpul executării lucrărilor.

2.6.2 Condițiile prelabile se referă, în principal, la următoarele:

a) existența, pe șantier, a proiectului, care trebuie să cuprindă toate datele necesare pentru executarea cofrajelor (axe, dimensiuni, cote de nivel, cu clase de toleranță, alte detalii necesare);

b) existența, pe șantier, a proiectului tehnologic privind cofrajele și susținerile acestora, dacă este cazul;



c) existența, dacă este cazul, a recepției lucrărilor de terasamente, când acestea sunt implicate (de natura cofrajelor pierdute); aprovizionarea și recepționarea cofrajelor și/sau eșafodajelor de inventar, complete, precum și a documentației tehnice privind utilizarea acestora sau, după caz, a tuturor materialelor necesare executării, ca unicat, pe șantier.

2.6.3 Condițiile care trebuie asigurate în timpul executării lucrărilor se referă, în principal, la următoarele:

a) dotări tehnice specifice necesare pentru montarea sau, dacă este cazul, executarea și montarea cofrajelor și eșafodajelor pentru susținerea acestora (scule, dispozitive etc.);

b) facilități necesare, după caz, pentru montarea sau executarea și montarea cofrajelor și eșafodajelor (energie electrică, utilaje pentru ridicare și manipulare cu precizia necesară etc.);

c) personal calificat pentru montarea sau executarea și montarea cofrajelor și eșafodajelor.

Elaborat	Numele și prenumele	Semnătura	Verificat	Numele și prenumele	Semnătura
	I. Ungureanu			V. Kallidromitis	
Este interzisă copierea, multiplicarea și împrumutarea documentației fără aprobarea scrisă a proiectantului.					

CAIET DE SARCINI		Nr proiect: 2004/RO/16/P/PA/003
Specialitatea: PASAJE SUPERIOARE	Obiectiv: REABILITAREA LINIEI DE CALE FERATĂ BRAȘOV - SIMERIA, PARTE COMPONENTĂ A CORIDORULUI IV PAN-EUROPEAN PENTRU CIRCULAȚIA TRENURILOR CU VITEZĂ MAXIMĂ DE 160 KM/H, TRONSONUL: Brașov - Sighișoara LOT 01: Brașov - Sighișoara	Pag. 26/125

CAPITOLUL 3. EXECUTAREA LUCRARILOR DIN BETON SI BETON ARMAT

3.1. PRODUCEREA BETONULUI

Prezentul capitol este elaborat pe baza prevederilor normativului NE 012-1/2007 referitor la betonul destinat structurilor turnate in-situ si structurilor prefabricate.

Betonul poate fi fabricat (preparat) pe santier, beton gata de utilizare sau beton fabricat intr-o unitate de productie a elementelor prefabricate.

Prezentul capitol specifica cerintele pentru:

- materialele componente ale betonului.
- proprietatile betonului proaspat si intarit si verificarile lor.
- limitarile impuse compozitiei betonului.
- specificatiile betonului.
- livrarea betonului proaspat.
- procedurile de control al productiei.
- criteriile de conformitate si evaluarea conformitatii.

Toate prevederile se refera la prepararea betonului cu proprietati specificate.

3.2. MATERIALELE COMPONENTE ALE BETONULUI

Materialele componente necesare prepararii betonului nu trebuie sa contina substante nocive in cantitati care pot avea un efect daunator asupra durabilitatii betonului sau provoaca coroziunea armaturilor, ele trebuie sa fie apte pentru utilizarea preconizata a betonului.

3.2.1 Ciment

Cimentul este un liant hidraulic si anume un material anorganic fin macinat care amestecat cu apa formeaza o pasta care face priza si se intareste datorita reactiilor si proceselor de hidratare si care, dupa intarire, isi mentine rezistenta si stabilitatea chiar si sub apa.

Cimentul conform EN 197 - 1 denumit ciment CEM, dozat corespunzator si amestecat cu agregate si apa trebuie sa fie capabil sa produca beton sau mortar care sa-si mentina lucrabilitatea pentru o perioada de timp suficienta, si dupa perioade de timp definite, trebuie sa atinga niveluri de rezistenta specificate si sa prezinte de asemenea stabilitate de volum pe termen lung.

Din cele 27 de produse din familia cimenturilor uzuale cuprinse in EN 197 - 1 in prezenta documentatie vor fi folosite cimenturi din grupa:

Elaborat	Numele și prenumele	Semnătura	Verificat	Numele și prenumele	Semnătura
	I. Ungureanu			V. Kallidromitis	

CAIET DE SARCINI		Nr proiect: 2004/RO/16/P/PA/003
Specialitatea: PASAJE SUPERIOARE	Obiectiv: REABILITAREA LINIEI DE CALE FERATĂ BRAȘOV - SIMERIA, PARTE COMPONENTĂ A CORIDORULUI IV PAN-EUROPEAN PENTRU CIRCULAȚIA TRENURILOR CU VITEZĂ MAXIMĂ DE 160 KM/H, TRONSONUL: Brașov - Sighișoara LOT 01: Brașov - Sighișoara	Pag. 27/125

- CEM I - ciment Portland, fara adaosuri din clasele de rezistenta 32,5 N, 32,5 R, 42,5 N si 52,5 R in functie de clasa de beton utilizate care va fi nominalizata in capitolele urmatoare. Rezistenta notata cu "N" inseamna o clasa de rezistenta initiala uzuala iar "R" inseamna o clasa de rezisetnta initiala mare.

- CEM II - ciment Portland cu zgura de tip A - S cu adaos de zgura de furnal in proportie de 6 - 20% si clincher in proportie de 80 - 94 % din clasele de rezistenta 32,5 N, 32,5 R, 42,5 N si 42,5 R.

3.2.2 Agregate

Pentru prepararea betoanelor cu masa volumica normala dupa uscare in etuva este mai mare de 2000 kg/mc, dar inferioara sau egala cu 2600 kg/mc se folosesc agregate naturale de origine minerala care nu au suferit decat o prelucrare mecanica in conformitate cu prevederile SR EN 12620+A1:2008 - "Agregate pentru betoane".

Compozitia granulometrica a agregatelor utilizate la prepararea betoanelor este desfrisa prin procentul de volum al agregatului trecut prin sitele cu ochiuri patrate cu dimensiuni de 0,125 mm; 0,25 mm; 0,5 mm; 1 mm; 2 mm; 4 mm; 8 mm; 16 mm; 22 mm respectiv 32 mm si 63 mm, conform Anexei K (normativa) din NE 012-1-2007.

Pentru toate betoanele folosite in prezenta documentatie agregatele trebuie sa se gaseasca in zona favorabila de granulozitate functie de dimensiunea maxima a agregatelor conform urmatorului tabel:

	Trece prin sita cu ochiuri de:								
	0.125mm	0.25mm	0.5mm	1 mm	2mm	4mm	8mm	16mm	31.5mm
Dimensiunea maxima a agregatelor 8 mm									
min	-	5	14	21	36	61	100	-	-
max	-	11	25	42	57	74	100	-	-
Dimensiunea maxima a agregatelor 16 mm									
min	-	3	8	12	21	36	60	100	-
max	-	8	20	32	42	56	76	100	-
Dimensiunea maxima a agregatelor 32 mm									
min	-	2	5	8	14	23	38	62	-
max	-	8	18	28	37	47	62	80	-

Agregatele folosite la betoanele specificate in prezenta documentatie trebuie sa fie rezistente la inghet - dezghet.

Atunci cand absorbtia apei determinata conform Standardului European EN 1097 - 6, nu depaseste 1% agregatul poate fi considerat ca rezistent la atacul ciclic al

Elaborat	Numele și prenumele	Semnătura	Verificat	Numele și prenumele	Semnătura
	I. Ungureanu			V. Kallidromitis	
Este interzisă copierea, multiplicarea și împrumutarea documentației fără aprobarea scrisă a proiectantului.					

CAIET DE SARCINI		Nr proiect: 2004/RO/16/P/PA/003
Specialitatea: PASAJE SUPERIOARE	Obiectiv: REABILITAREA LINIEI DE CALE FERATĂ BRAȘOV - SIMERIA, PARTE COMPONENTĂ A CORIDORULUI IV PAN-EUROPEAN PENTRU CIRCULAȚIA TRENURILOR CU VITEZĂ MAXIMĂ DE 160 KM/H, TRONSONUL: Brașov - Sighișoara LOT 01: Brașov - Sighișoara	Pag. 28/125

inghetului și dezghetului. Coeficientul de absorbție a apei este definit ca raportul de creștere a masei unui esantion de agregat față de masa sa uscată, după trecerea în etuva, lăsând să patrundă apa în porii deschisi.

La agregatele alcătuite din mai multe clase granulare este necesar să se împartă esantionul în clase diferite: de la 0.063 mm la 4 mm, de la 4 mm la 31.5 mm și de la 31.5 mm la 63 mm înainte de a pregăti proba pentru încercare.

3.2.3 Apa de amestec

Aptitudinea generală este stabilită pentru apa de amestec și apele de spălare recuperate de la producția betonului trebuie să respecte prevederile SR EN 1008.

Apa potabilă este considerată drept corespunzătoare pentru utilizare în beton fără nici o altă încercare.

De asemenea poate fi folosită la prepararea betonului:

- apa recuperată din procese (tehnologice) din industria betonului conform Anexei A din SR EN 1008.
- apa din surse subterane poate fi corespunzătoare pentru utilizare în beton, dar trebuie încercată.
- apa de suprafață naturală și apa uzată industrială dar trebuie încercată.

3.2.4 Aditivi

Aptitudinea generală de utilizare pentru aditivi este stabilită conform prevederilor SR EN 934-2.

Aditivii nu trebuie să determine schimbări semnificative ale contractiei sau expansiunii betonului întărit.

Utilizarea aditivilor la prepararea betoanelor are drept scop:

- îmbunătățirea lucrabilității betoanelor destinate executării elementelor cu armături dese, secțiuni subțiri, înălțimi mari de turnare.
- punerea în opera a betoanelor prin pompare.
- îmbunătățirea gradului de impermeabilitate pentru betoanele expuse la intemperii sau situate în medii agresive.
- îmbunătățirea comportării la îngheț - dezghet.
- realizarea procesului de întărire, întârzierea sau accelerarea prizei în funcție de cerințele tehnologice.
- creșterea rezistenței și a durabilității prin îmbunătățirea structurii betonului.

Aditivii trebuie să respecte cerințele din SR EN 934 - 2 și agrementele tehnice.



Elaborat	Numele și prenumele	Semnătura	Verificat	Numele și prenumele	Semnătura
	I. Ungureanu			V. Kallidromitis	
Este interzisă copierea, multiplicarea și împrumutarea documentației fără aprobarea scrisă a proiectantului.					

CAIET DE SARCINI		Nr proiect: 2004/RO/16/P/PA/003
Specialitatea: PASAJE SUPERIOARE	Obiectiv: REABILITAREA LINIEI DE CALE FERATĂ BRAȘOV - SIMERIA, PARTE COMPONENTĂ A CORIDORULUI IV PAN-EUROPEAN PENTRU CIRCULAȚIA TRENURILOR CU VITEZĂ MAXIMĂ DE 160 KM/H, TRONSONUL: Brașov - Sighișoara LOT 01: Brașov - Sighișoara	Pag. 29/125

Utilizarea aditivilor la prepararea betoanelor este obligatorie in cazurile mentionate in tabelul urmator:

Tabel - Conditii de utilizare a aditivilor

Nr. crt.	Tip beton, tehnologie si conditii de turnare	Aditiv recomandat	Observatii
1.	Betoane de rezistenta avand clasa cuprinsa intre C 8/10 si C 30/37 inclusiv	plastifiant	dupa caz: - superplastifiant
2.	Betoane supuse la inghet - dezghet repetat	antrenor de aer	
3.	Betoane cu permeabilitate reduca	reducator de apa / plastifiant	dupa caz: - intens reducator de apa/superplastifiant - impermeabilizator
4.	Betoane expuse in conditii de agresivitate intensa si foarte intensa	reducator de apa / plastifiant	dupa caz: - intens reducator de apa/superplastifiant - inhibitor de coroziune
5.	Betoane executate monolit avand clasa \geq C 35/45	superplastifiant / intens reducator de apa /	
6.	Betoane fluide	superplastifiant	
7.	Betoane turnate prin tehnologii speciale (autocompactare)	(plastifiant) superplastifiant + intarziator de priza	
8.	Betoane turnate pe timp calduros	intarziator de priza + superplastifiant (plastifiant)	
9.	Betoane turnate pe timp friguros	antiinghet + accelerator de priza	
10.	Betoane cu rezistente mari la termene scurte	acceleratori de intarire fara cloruri	

Elaborat	Numele și prenumele	Semnătura	Verificat	Numele și prenumele	Semnătura
	I. Ungureanu			V. Kallidromitis	
Este interzisă copierea, multiplicarea și împrumutarea documentației fără aprobarea scrisă a proiectantului.					

CAIET DE SARCINI		Nr proiect: 2004/RO/16/P/PA/003
Specialitatea: PASAJE SUPERIOARE	Obiectiv: REABILITAREA LINIEI DE CALE FERATĂ BRAȘOV - SIMERIA, PARTE COMPONENTĂ A CORIDORULUI IV PAN-EUROPEAN PENTRU CIRCULAȚIA TRENURILOR CU VITEZĂ MAXIMĂ DE 160 KM/H, TRONSONUL: Brașov - Sighișoara LOT 01: Brașov - Sighișoara	Pag. 30/125

3.2.5 Adaosurile

Adaosurile sunt materiale fine utilizate in beton pentru imbunatatirea unor proprietati sau pentru a-i conferi proprietati speciale.

Adaosurile folosite vor fi adaosuri practic inerte (tip I) conform prevederilor SR EN 12878.

3.2.6 Proprietatile betonului proaspăt și întărit și verificările lor

3.2.6.1 Proprietatile betonului proaspăt

3.2.6.1.1. Clase de consistență

Conform prevederilor NE 012-1/2007 consistente betonului este clasificata in:



- clase de tasare;
- clase Vebe;
- clase de compactare;
- clase de raspandire.

Clase de tasare

Clasa	Tasarea in mm
S 1	de la 10 pana la 40
S 2	de la 50 pana la 90
S 3	de la 100 pana la 150
S 4	de la 160 pana la 210
S5*	≥ 220

Clasa Vebe

Clasa	Tasarea in mm
V 0*	≥ 31
V 1	de la 30 pana la 21
V 2	de la 20 pana la 11
V 3	de la 10 pana la 6
V4*	de la 5 pana la 3

Elaborat	Numele și prenumele	Semnătura	Verificat	Numele și prenumele	Semnătura
	I. Ungureanu			V. Kallidromitis	
Este interzisă copierea, multiplicarea și împrumutarea documentației fără aprobarea scrisă a proiectantului.					

CAIET DE SARCINI		Nr proiect: 2004/RO/16/P/PA/003
Specialitatea: PASAJE SUPERIOARE	Obiectiv: REABILITAREA LINIEI DE CALE FERATĂ BRAȘOV - SIMERIA, PARTE COMPONENTĂ A CORIDORULUI IV PAN-EUROPEAN PENTRU CIRCULAȚIA TRENURILOR CU VITEZĂ MAXIMĂ DE 160 KM/H, TRONSONUL: Brașov - Sighișoara LOT 01: Brașov - Sighișoara	Pag. 31/125

Clase de compactare



Clasa	Tasarea in mm
C 0*	>1.46
C 1	de la 1.45 pana la 1.26
C 2	de la 1.26 pana la 1.11
C 3	de la 1.10 pana la 1.04

Clase de raspandire

Clasa	Tasarea in mm
F 1*	≤340
F 2	de la 350 pana la 410
F 3	de la 420 pana la 480
F 4	de la 490 pana la 550
F 5	de la 560 pana la 620
F 6*	≥630

Consistenta betonului se determina prin una din urmatoarele metode:

- incercarea de tasare conform SR EN 12350-2. Betonul proaspat este compactat intr-un tipar cu forma de trunchii de con. Se ridica tiparul printr-o miscare constanta care dureaza intre 2s si 5s. Imediat dupa indepartarea tiparului se masoara tasarea fata de inaltimea initiala.
- incercarea Vebe, conform SR EN 12350-3. Betonul proaspat este compactat intr-un tipar de tasare. Tiparul se ridica deasupra betonului si peste fata superioara a betonului se amplaseaza cu disc transparent care se coboara cu grija pana ce intra in contact cu betonul. Se inregistreaza tasarea betonului. Se porneste roata vibratoare si se masoara timpul necesar pentru ca suprafata inferioara a discului transparent sa fie in intregime in contact cu mortarul (timpul Vebe).
- determinarea gradului de compactare. Conform SR EN 12350 - 4 betonul proaspat este asezat cu grija intr-un recipient, cu ajutorul unei mistrii, evitand orice fel de compactare pe toata durata umplerii. Cand recipientul este umplut, suprafata superioara este rasa la nivelul partii superioare a recipientului. Betonul este compactat prin vibrare si distanta de la suprafata betonului compactat si pana la marginea superioara a recipientului este utilizata pentru determinarea gradului de compactare determinat cu formula

Elaborat	Numele și prenumele	Semnătura	Verificat	Numele și prenumele	Semnătura
	I. Ungureanu			V. Kallidromitis	
Este interzisă copierea, multiplicarea și împrumutarea documentației fără aprobarea scrisă a proiectantului.					

CAIET DE SARCINI		Nr proiect: 2004/RO/16/P/PA/003
Specialitatea: PASAJE SUPERIOARE	Obiectiv: REABILITAREA LINIEI DE CALE FERATĂ BRAȘOV - SIMERIA, PARTE COMPONENTĂ A CORIDORULUI IV PAN-EUROPEAN PENTRU CIRCULAȚIA TRENURILOR CU VITEZĂ MAXIMĂ DE 160 KM/H, TRONSONUL: Brașov - Sighișoara LOT 01: Brașov - Sighișoara	Pag. 32/125

$$\frac{h_1}{h_{1-s}} \text{ in care:}$$

h_1 = înălțimea interioară a recipientului, în milimetri

s = este valoarea medie, măsurată cu exactitate de un milimetru a celor patru distanțe de la suprafața betonului compactat până la marginile betonului compactat până la marginile superioare ale recipientului. Recipientul are baza pătrat cu latura de 200 mm.

- incercarea cu masa de răspandire. Conform SR EN 12350-5 această încercare determină consistența betonului proaspăt prin măsurarea răspandirii betonului pe o masă plană care este supusă unui soc brusc.

*** Nota**

Din rațiuni de lipsă de sensibilitate a metodelor de încercări, de la anumite valori, se recomandă a se utiliza încercările indicate mai sus numai pentru:

- înălțimea țării ≥ 10 mm și ≤ 210 mm
- timp de încercare Vebe ≤ 30 s și > 5 s
- grad de compactare $\geq 1,04$ și $< 1,36$
- diametru de răspandire > 340 mm și ≤ 620 mm

Când trebuie determinată consistența betonului, această cerință se aplică în momentul utilizării betonului sau în cazul betonului gata de utilizare și în momentul livrării.

3.2.1.6. 2. Clase în funcție de dimensiunea maximă a agregatelor

Clasificarea după dimensiunea maximă este făcută conform prevederilor SR EN 12620 plecând de la dimensiunea nominală maximă a agregatului.

3.2.7 Proprietățile betonului întărit

3.2.7.1. Clase de rezistență la compresiune

Betonul întărit este clasificat după clasa de rezistență la compresiune.

Valoarea $f_{ck,cil}$ este rezistența caracteristică cerută la 28 de zile, măsurată pe cilindri de 150 mm diametru și 300 mm înălțime.

Valoarea $f_{ck,cub}$ este rezistența caracteristică cerută la 28 de zile, măsurată pe cuburi cu latura de 150 mm.

Conform NE 012/1- 2007 clasele de rezistență la compresiune pentru betoanele de masă volumică normală și betoane grele sunt următoarele:

Elaborat	Numele și prenumele	Semnătura	Verificat	Numele și prenumele	Semnătura
	I. Ungureanu			V. Kallidromitis	
Este interzisă copierea, multiplicarea și împrumutarea documentației fără aprobarea scrisă a proiectantului.					

CAIET DE SARCINI
Nr proiect:
2004/RO/16/P/PA/003

 Specialitatea:
PASAJE SUPERIOARE
Obiectiv: REABILITAREA LINIEI DE CALE FERATĂ BRAȘOV - SIMERIA, PARTE COMPONENTĂ A CORIDORULUI IV PAN-EUROPEAN PENTRU CIRCULAȚIA TRENURILOR CU VITEZĂ MAXIMĂ DE 160 KM/H, TRONSONUL: Brașov - Sighișoara
LOT 01: Brașov - Sighișoara

Pag. 33/125

Clasă de rezistență compresiune	de la	Rezistența caracteristică minimă pe cilindri		Rezistența caracteristică minimă pe cuburi	
		$f_{ck.cil.}$	N/mmp	$f_{ck.cub.}$	N/mmp
C 8/10		8		10	
C 12/15		12		15	
C 16/20		16		20	
C 20/25		20		25	
C 25/30		25		30	
C 30/37		30		37	
C 35/45		35		45	
C 40/50		40		50	
C 45/55		45		55	
C 50/60		50		60	
C 55/67		55		67	
C 60/75		60		75	
C 70/85		70		85	
C 80/95		80		95	
C 90/105		90		105	
C 100/115		100		115	

În prezenta documentație se folosesc următoarele clase de betoane minime :

- C 12/15 - beton de egalizare
- C 25/30 - beton armat în fundațiile pilelor, culeelor, zidurilor de sprijin.
 - C 25/30 - beton armat în elevațiile pilelor, culeelor și zidurilor de sprijin expuse stropirii cu apă care nu conțin agenți de dezghețare
 - C 35/45 - beton armat în pentru suprastructura pasajului, plăcile dintre grinzi, antretoaze, betonul din grinzile de fixare a dispozitivelor de

Elaborat	Numele și prenumele	Semnătura	Verificat	Numele și prenumele	Semnătura
	I. Ungureanu			V. Kallidromitis	

CAIET DE SARCINI		Nr proiect: 2004/RO/16/P/PA/003
Specialitatea: PASAJE SUPERIOARE	Obiectiv: REABILITAREA LINIEI DE CALE FERATĂ BRAȘOV - SIMERIA, PARTE COMPONENTĂ A CORIDORULUI IV PAN-EUROPEAN PENTRU CIRCULAȚIA TRENURILOR CU VITEZĂ MAXIMĂ DE 160 KM/H, TRONSONUL: Brașov - Sighișoara LOT 01: Brașov - Sighișoara	Pag. 34/125

dilatatie si a parapetelor pentru siguranta circulatiei care sunt supuse stropirii cu apa cu agenti de dezghetare.

3.2.7.2. Cerinte pentru durabilitatea betonului

O structura durabila trebuie sa satisfaca cerintele de aptitudine, de exploatare si de stabilitate pe intreaga durata de utilizare din proiect, fara vreo pierdere semnificativa de functionalitate, nici lucrari de intretinere neprevazute excesive. De aceea o importanta deosebita o are alegerea compozitiei betonului tinand cont de conditiile de mediu in care se va afla betonul in constructia respectiva.

Betonul poate fi supus la mai multe din actiunile descrise in tabelul de mai jos.

In acest caz, conditiile de mediu inconjurator la care este supus, pot sa fie exprimate sub forma de combinatii de clase de expunere.

Clasele de expunere conform SR EN 206 - 1 sunt urmatoarele:

- XO - clasa de expunere pentru absentia riscului coroziunii sau atac.
- XC - clase de expunere pentru riscul de coroziune prin carbonatare.
- XD - clase de expunere pentru riscul de coroziune prin cloruri, altele decat cele din apa de mare
- XS - clase de expunere pentru riscul de coroziune prin cloruri din apa de mare
- XF - clase de expunere pentru atacul prin inghet - dezghet
- XA - clase de expunere pentru atacul de origine chimica
- XM - clase de expunere pentru sollicitarile mecanice a betonului prin uzura.

Conform prevederilor normativului NE 012-1/2007 sunt stabilite urmatoarele clase de expunere:

Denumirea clasei de expunere	Descrierea mediului inconjurator	Exemple informative ilustrand alegerea claselor de expunere
1. Nici un risc de coroziune sau atac		
XO	Beton simpli si fara piese metalice inglobate. Toate expunerile, cu exceptia cazurilor de inghet - dezghet, de abraziune si de atac chimic	Beton de umplutura si beton de egalizare
Cand betonul care contine armaturi sau piese metalice inglobate, este expus la aer si umiditate, expunerea este clasificata in modul urmator:		

Elaborat	Numele și prenumele	Semnătura	Verificat	Numele și prenumele	Semnătura
	I. Ungureanu			V. Kallidromitis	
Este interzisă copierea, multiplicarea și împrumutarea documentației fără aprobarea scrisă a proiectantului.					

CAIET DE SARCINI		Nr proiect: 2004/RO/16/P/PA/003
Specialitatea: PASAJE SUPERIOARE	Obiectiv: REABILITAREA LINIEI DE CALE FERATĂ BRAȘOV - SIMERIA, PARTE COMPONENTĂ A CORIDORULUI IV PAN-EUROPEAN PENTRU CIRCULAȚIA TRENURILOR CU VITEZĂ MAXIMĂ DE 160 KM/H, TRONSONUL: Brașov - Sighișoara LOT 01: Brașov - Sighișoara	Pag. 35/125

Nota: Condițiile de umiditate luate în considerare sunt cele din betonul care acopera armaturile sau piesele metalice înglobate, dar în numeroase cazuri, aceasta umiditate poate fi considerată ca reflectă umiditatea ambiantă. În acest caz, o clasificare fondată pe diferite medii ambiante poate fi acceptabilă. Situația nu poate fi aceeași dacă există o barieră între beton și mediul sau înconjurător (acoperirea betonului cu un material de protecție)

2. Coroziune datorată carbonatării

XC 1	Uscat sau permanent umed	Beton în interiorul clădirilor unde gradul de umiditate a mediului ambiant este redus (inclusiv bucătăriile, băile și spălătoriile clădirilor de locuit). Beton imersat permanent în apă
XC 2	Umed, rareori uscat	Suprafețe de beton în contact cu apa pe termen lung (de exemplu elemente ale rezervoarelor de apă). Un mare număr de fundații
XC 3	Umiditate moderată	Beton în interiorul clădirilor unde umiditatea mediului ambiant este medie sau ridicată (bucătării, băi, spălătorii profesionale altele decât cele ale clădirilor de locuit). Beton la exterior, însă la adăpost de intemperii (elemente la care aerul din exterior are acces constant sau des, de exemplu: hale deschise).
XC 4	Alternanță umiditate uscată	Suprafețele expuse contactului cu apa, dar care nu intră în clasa de expunere XC 3 (elemente exterioare expuse intemperiilor)

3. Coroziunea datorată clorurilor având altă origine decât apa de mare

Când betonul care conține armături sau piese metalice înglobate, este în contact cu apa având altă origine decât cea marină, inclusiv din sărurile pentru dezghețare, clasele de expunere sunt după cum urmează:

Nota: În ce privește condițiile de umiditate, a se vedea de asemenea secțiunea 2 din acest tabel.

		Suprafețele de beton expuse la cloruri transportate de curenți de aer (de exemplu suprafețele expuse agenților de dezghețare de pe suprafața carosabilă pulverizată și
--	--	--

Elaborat	Numele și prenumele	Semnătura	Verificat	Numele și prenumele	Semnătura
	I. Ungureanu			V. Kallidromitis	

CAIET DE SARCINI		Nr proiect: 2004/RO/16/P/PA/003
Specialitatea: PASAJE SUPERIOARE	Obiectiv: REABILITAREA LINIEI DE CALE FERATĂ BRAȘOV - SIMERIA, PARTE COMPONENTĂ A CORIDORULUI IV PAN-EUROPEAN PENTRU CIRCULAȚIA TRENURILOR CU VITEZĂ MAXIMĂ DE 160 KM/H, TRONSONUL: Brașov - Sighișoara LOT 01: Brașov - Sighișoara	Pag. 36/125

XD 1	Umiditate modesta	transportati de curentii de aer, la garaje, etc.).
XD 2	Umed, rar uscat	Piscine, rezervoare Beton expuse apelor industriale continand cloruri
XD 3	Alternativ umed si uscat	Elemente de pod expuse la stropire cu apa care contine cloruri. Dale de parcaje pentru stationare vehicule
4. Coroziunea indusa de cloruri prezente ina pa de mare		
XS 1	Expus la aer vehiculand sare marina dar fara contact direct cu apa de mare	Structuri pe sau in proximitatea unei coaste
XS 2	Imersat in permanenta	Elemente de structuri marine
XS 3	Zone de maree, zone supuse la stropire cu bruma	Elemente de structuri marime
5. Atac inghet / dezghet		
XF 1	Saturatie, moderata in apa, fara agent de antipolei	Suprafetele verticale de beton expuse ploii si inghetului
XF 2	Saturatie moderata in apa, cu agent antipolei	Suprafete verticale de beton in lucrari rutiere expuse inghetului si aerului vehiculand agenti de dezghetare
XF 3	Saturare puternica in apa, fara agent antipolei	Suprafete orizontale de beton expuse la polei si inghet
XF 4	Saturate puternic in apa, cu agent antipolei sau apa de mare	Drumuri si tabliere de pod expuse la agenti de dezghet. Suprafete de beton verticale direct expuse la stropirea cu agenti de dezghet si la inghet. Zone ale structurilor marine supuse la stropire si expuse la inghet
6. Atacuri chimice		
XA 1	Mediu cu slaba agresivitate chimica dupa EN 2006, tabel 2	Soluri natruale si apa in sol

Elaborat	Numele și prenumele	Semnătura	Verificat	Numele și prenumele	Semnătura
	I. Ungureanu			V. Kallidromitis	
Este interzisă copierea, multiplicarea și împrumutarea documentației fără aprobarea scrisă a proiectantului.					

CAIET DE SARCINI		Nr proiect: 2004/RO/16/P/PA/003
Specialitatea: PASAJE SUPERIOARE	Obiectiv: REABILITAREA LINIEI DE CALE FERATĂ BRAȘOV - SIMERIA, PARTE COMPONENTĂ A CORIDORULUI IV PAN-EUROPEAN PENTRU CIRCULAȚIA TRENURILOR CU VITEZĂ MAXIMĂ DE 160 KM/H, TRONSONUL: Brașov - Sighișoara LOT 01: Brașov - Sighișoara	Pag. 37/125

XA 2	Mediu cu agresivitate chimica, moderata, dupa EN 206 - 1, tabel 2	Soluri naturale si apa in sol
XA 3	Mediu cu agresivitate chimica ridicata, dupa EN 206-1, tabel 2	Soluri naturale si apa in sol

Clasele de expunere la solicitarea mecanica a betonului prin uzura nu sunt luate in considerare intrucat betonul utilizat la aceasta documentatie nu este supus solicitarilor mecanice care produc uzura acestura.

3.2.7.3. Cerinte privind adancimea de patrundere a apei sub presiune

Cerintele de durabilitate necesare protejarii armaturilor impotriva coroziunii, precum si pastrarea caracteristicilor betonului la actiuni fizico - chimice in timpul duratei de serviciu proiectate sunt legate in primul rand de permeabilitatea betonului.

In acest sens gardul de impermeabilitate a betonului este stabilit functie de clasa de xpunere in care este incadrat pasajul conform pct. 2.2.2.2. al prezentului caiet de sarcini.

3.2.7.4. Cerinte privind rezistenta la inghet - dezghet a betonului

Elementele structurale ale pasajului realizate din beton armat sunt supuse actiunii inghetului si dezghetului repetat in stare uscata sau umeda si pe timpul iernii si la actiunea agentilor contra poleiului concomitenta cu inghet - dezghet repetat.

Gradul de gelivitate al betonului:

G 50 - supus la 50 de cicluri de inghet - dezghet



G 100 - supus la 100 de cicluri de inghet - dezghet

G 150 - supus la 150 de cicluri de inghet - dezghet

3.2.7.5. Controlul de conformitate al betonului cu proprietati specificate

a) **Controlul de calitate al rezistentei la compresiune**

Pentru betonul de masa volumica normala apartinand claselor de rezistenta cuprinse intre C 8/10 si C 55/67 incercarile de conformitate trebuie facute pe fiecare compozitie de beton luata individual, sau pe familii de beton (grup de compozitii de beton pentru care exista o relatie fiabila intre proprietatile principale; aceasta relatie este demonstrata prin incercari si este consemnata in scris si pastrata), determinate de producator.

Elaborat	Numele și prenumele	Semnătura	Verificat	Numele și prenumele	Semnătura
	I. Ungureanu			V. Kallidromitis	
Este interzisă copierea, multiplicarea și împrumutarea documentației fără aprobarea scrisă a proiectantului.					

CAIET DE SARCINI		Nr proiect: 2004/RO/16/P/PA/003
Specialitatea: PASAJE SUPERIOARE	Obiectiv: REABILITAREA LINIEI DE CALE FERATĂ BRAȘOV - SIMERIA, PARTE COMPONENTĂ A CORIDORULUI IV PAN-EUROPEAN PENTRU CIRCULAȚIA TRENURILOR CU VITEZĂ MAXIMĂ DE 160 KM/H, TRONSONUL: Brașov - Sighișoara LOT 01: Brașov - Sighișoara	Pag. 38/125

3.3. PRODUCEREA BETONULUI

3.3.1 Personalul de conducere si control al betonului

Personalul implicat in activitatea de productie si control al betonului va avea cunostinte si experiente necesare si va fi atestat intern pentru aceste genuri de activitati.

Se vor respecta prevederile art. 9.6.1. din Codul de practica pentru executarea lucrarilor din beton, beton armat si beton precomprimat. Partea 1. Producerea betonului indicativ NE 012-1/2007.

3.3.2 Malaxoare

Malaxoarele trebuie sa fie capabile sa asigure un amestec omogen al materialelor componente si o consistenta uniforma a betonului pentru un timp si o capacitate de amestecare date.

Camioanele malaxoare si cuvele agitatoare trebuie sa fie echipate astfel incat sa poata livra betonul perfect omogen. In plus, camioanele malaxoare sa fie dotate cu echipament de masura si de distributie, potrivite, in cazurile in care aditivii, sub responsabilitatea producatorului, trebuie sa fie adaugati pe santier.

3.3.3 Dozarea materialelor componente

La locul de dozare a materialelor componente ale betonului, trebuie sa fie disponibila o procedura documentata de dozare, care sa dea instructiuni detaliate despre tipul si cantitatea materialelor componente.



Tolerantele la dozarea materialelor componente nu trebuie sa depaseasca limitele date in tabeluolul de mai jos, pentru toate cantitatile de beton de 1 m³ sau mai mari.

Materiale componente	Tolerante
Cimenturi Apa Toate agregatele Adaosuri utilizate in cantitate >5% din masa cimentului	±3% din cantitatea ceruta
Aditivi si adaosuri utilizate in cantitate <5% din masa cimentului	±5% din cantitatea ceruta

3.3.4 Amestecarea betonului

Amestecarea materialelor componente trebuie efectuată în malaxoare conform 9.6-2.3 și continuata până la obținerea unui amestec de beton cu aspect uniform.

Malaxoarele nu trebuie încărcate peste capacitatea lor nominală de amestecare.

Elaborat	Numele și prenumele	Semnătura	Verificat	Numele și prenumele	Semnătura
	I. Ungureanu			V. Kallidromitis	
Este interzisă copierea, multiplicarea și împrumutarea documentației fără aprobarea scrisă a proiectantului.					

CAIET DE SARCINI		Nr proiect: 2004/RO/16/P/PA/003
Specialitatea: PASAJE SUPERIOARE	Obiectiv: REABILITAREA LINIEI DE CALE FERATĂ BRAȘOV - SIMERIA, PARTE COMPONENTĂ A CORIDORULUI IV PAN-EUROPEAN PENTRU CIRCULAȚIA TRENURILOR CU VITEZĂ MAXIMĂ DE 160 KM/H, TRONSONUL: Brașov - Sighișoara LOT 01: Brașov - Sighișoara	Pag. 39/125

În cazul în care se utilizează aditivi, aceștia trebuie adăugați în timpul procesului principal de amestecare, exceptând aditivii mari reducători de apă sau aditivii reducători de apă care pot să fie adăugați, după amestecarea principală. În ultimul caz, betonul trebuie amestecat din nou până la dispersarea completă a aditivului în amestec și până ce el a acționat complet.

Intr-un malaxor, durata de re-amestecare după adăugarea aditivilor trebuie să se stabilească în funcție de tipul utilajului de amestecare, dar nu trebuie să fie mai mică de 1 min/m³ sau de 5 min pentru o cantitate mai mică de 5 m³.

Pentru betonul ușor preparat cu agregate nesaturate cu apă, perioada între amestecarea inițială și sfârșitul amestecării finale (de exemplu amestecarea într-un camion malaxor) trebuie prelungită până ce absorbția de apă de către agregat și evacuarea cvasicompletă a aerului indus în agregatele ușoare nu mai are nici o acțiune cu impact negativ asupra proprietăților betonului întărit.

Compoziția betonului proaspăt nu trebuie să fie modificată după descărcarea din malaxor.

3.3.5 Livrarea, transportul la santier si receptia betonului proaspăt

Livrarea betonului proaspăt se va face conform prevederilor aplicabile din NE 012-1. În plus, producătorul de beton trebuie să menționeze pe bonul de livrare durata maximă de transport recomandată pentru care nu se modifică performanțele și caracteristicile betonului comandat.

Transportul betonului proaspăt va fi efectuat cu luarea măsurilor necesare pentru menținerea caracteristicilor acestuia în stare proaspătă, precum și pentru prevenirea segregării, pierderii componentelor sau contaminării betonului. Mijloacele de transport trebuie să fie etanșe, pentru a nu permite pierderea laptelui de ciment.

Recepția betonului proaspăt livrat pe șantier se efectuează pe baza bonului (documentului) de livrare, a examinării vizuale a stării betonului proaspăt și a verificărilor caracteristicilor acestuia prin încercări, conform prevederilor din anexa H, din Codul NE 012-2.

În cazul betonului preparat lângă locul de punere în operă, examinarea vizuală și verificarea caracteristicilor se efectuează ca pentru betonul proaspăt livrat pe șantier.

Datele privind livrarea betonului proaspăt, inclusiv cel preparat în stații proprii sau pe șantier, vor fi înregistrate în condica de betoane.

3.3.6 Turnarea si compactarea betonului

Executarea lucrărilor de betonare nu poate să înceapă dacă nu este verificată îndeplinirea, în detaliu, a următoarelor condiții prealabile:

- a) întocmirea procedurii pentru punerea în operă a betonului (planul de

Elaborat	Numele și prenumele	Semnătura	Verificat	Numele și prenumele	Semnătura
	I. Ungureanu			V. Kallidromitis	

CAIET DE SARCINI		Nr proiect: 2004/RO/16/P/PA/003
Specialitatea: PASAJE SUPERIOARE	Obiectiv: REABILITAREA LINIEI DE CALE FERATĂ BRAȘOV - SIMERIA, PARTE COMPONENTĂ A CORIDORULUI IV PAN-EUROPEAN PENTRU CIRCULAȚIA TRENURILOR CU VITEZĂ MAXIMĂ DE 160 KM/H, TRONSONUL: Brașov - Sighișoara LOT 01: Brașov - Sighișoara	Pag. 40/125

turnare) pentru obiectul în cauză și acceptarea acesteia de către investitor:

- b) asigurarea livrării sau prepararea betonului în mod corespunzător;
- c) stabilirea și instruirea formațiilor de lucru în ceea ce privește tehnologia de punere în operă și măsurile privind igiena, protecția muncii și PSI;
- d) recepționarea calitativă a lucrărilor de săpături, cofraje și armături (după caz).

Betonul trebuie turnat și compactat astfel încât să se asigure că întreaga armătură și piesele înglobate sunt acoperite în mod adecvat, în intervalul toleranțelor acoperirii cu beton compactat, și că betonul va atinge rezistența și durabilitatea prevăzute.

Trebuie realizată o compactare adecvată în zonele de variație a secțiunii transversale, în secțiunile înguste, în nișe, în secțiunile cu aglomerare de armătură și la nodurile dintre elementele structurilor.

Viteza de turnare și compactare trebuie să fie suficient de mare pentru a evita formarea rosturilor de turnare și suficient de redusă pentru a evita tasările sau supraîncărcarea cofrajelor și susținerilor acestora.

Rostul de turnare se poate forma în timpul turnării dacă betonul din stratul anterior se întărește înainte de turnarea și compactarea următorului strat de beton.

Pot fi stabilite condiții suplimentare de executare- a lucrărilor cu privire la metoda și viteza de turnare, în cazul în care există prevederi suplimentare pentru finisarea suprafeței.

Trebuie evitată segregarea în timpul turnării și compactării betonului.

Pe durata turnării și compactării, betonul trebuie să fie protejat împotriva radiației solare nefavorabile, vânturilor puternice, înghețului, apei, ploii și zăpezii.

Betonul trebuie să fie pus în lucrare imediat după aducerea lui la locul de turnare, fără a-i afecta caracteristicile.

La turnarea betonului trebuie respectate următoarele reguli generale:

- a) cofrajele din lemn, betonul vechi sau zidăriile - care sunt în contact cu betonul proaspăt - trebuie să fie udate cu apă atât cu 2...3 ore înainte cât și imediat înainte de turnarea betonului, dar apa rămasă în denivelări trebuie să fie înlăturată;
- b) descărcarea betonului din mijlocul de transport, se face în bene, pompe, benzi transportoare, jgheaburi sau direct în cofraj;
- c) refuzarea betonului adus la locul de turnare și interzicerea punerii lui în operă, în condițiile în care nu se încadrează în limitele de consistență prevăzute sau prezintă segregări; se admite îmbunătățirea consistenței numai prin utilizarea unui aditiv superplastifiant cu respectarea prevederilor aplicabile din NE 012-1 2007;
- d) înălțimea de cădere liberă a betonului nu trebuie să fie mai mare de

Elaborat	Numele și prenumele	Semnătura	Verificat	Numele și prenumele	Semnătura
	I. Ungureanu			V. Kallidromitis	

CAIET DE SARCINI		Nr proiect: 2004/RO/16/P/PA/003
Specialitatea: PASAJE SUPERIOARE	Obiectiv: REABILITAREA LINIEI DE CALE FERATĂ BRAȘOV - SIMERIA, PARTE COMPONENTĂ A CORIDORULUI IV PAN-EUROPEAN PENTRU CIRCULAȚIA TRENURILOR CU VITEZĂ MAXIMĂ DE 160 KM/H, TRONSONUL: Brașov - Sighișoara LOT 01: Brașov - Sighișoara	Pag. 41/125

3,0 m în cazul elementelor cu lățime de maximum 1,0 m și 1,5 m în celelalte cazuri, inclusiv elemente de suprafață (plăci, fundații etc);

e) turnarea betonului în elemente cofrate pe înălțimi mai mari de 3,0 m se face prin ferestre laterale sau prin intermediul unui furtun sau tub (alcătuit din tronsoane de formă tronconică), având capătul inferior situat la maximum 1,5 m de zona care se betonează;

f) răspândirea uniformă a betonului în lungul elementului, urmărindu-se realizarea de straturi orizontale de maximum 50 cm înălțime și turnarea noului strat înainte de începerea prizei betonului turnat anterior;

g) corectarea poziției armăturilor în timpul turnării, în condițiile în care se produce deformarea sau deplasarea acestora față de poziția prevăzută în proiect (îndeosebi pentru armăturile dispuse la partea superioară a plăcilor în consolă);

h) urmărirea atentă a înglobării complete în beton a armăturii, cu respectarea grosimii acoperirii, în conformitate cu prevederile proiectului și ale reglementărilor tehnice în vigoare;

i) nu este permisă ciocănirea sau scuturarea armăturii în timpul betonării și nici așezarea pe armături a vibratorului;

j) urmărirea atentă a umplerii complete a secțiunii în zonele cu armături dese, prin îndesarea laterală a betonului cu ajutorul unor șipci sau vergele de oțel, concomitent cu vibrarea lui; în cazul în care aceste măsuri nu sunt eficiente, trebuie create posibilități de acces lateral, prin spații care să permită pătrunderea vibratorului în beton;

k) luarea de măsuri operative de remediere în cazul unor deplasări sau cedări ale poziției inițiale a cofrajeilor și susținerilor acestora;



l) asigurarea desfășurării circulației lucrătorilor și mijloacelor de transport în timpul turnării pe podine astfel rezemate, încât să nu modifice poziția armăturii; este interzisă circulația directă pe armături sau pe zonele cu beton proaspăt;

m) turnarea se face continuu, până la rosturile de lucru prevăzute în proiect sau în procedura de executare;

n) durata maximă admisă a întreruperilor de turnare, pentru care nu este necesară luarea unor măsuri speciale la reluarea turnării, nu trebuie să depășească timpul de începere a prizei betonului; în lipsa unor determinări de laborator, aceasta se consideră de 2 ore de la prepararea betonului, în cazul cimenturilor cu adaosuri și 1,5 oră în cazul cimenturilor fără adaosuri;

o) reluarea turnării, în cazul când s-a produs o întrerupere de turnare de durată mai mare, numai după pregătirea suprafețelor rosturilor;

p) permiterea instalării podinilor pentru circulația lucrătorilor și mijloacelor de transport local al betonului pe planșeele betonate, precum și depozitarea pe acestea a unor schele, cofraje sau armături este permisă numai după 24 ... 48 ore, în funcție de temperatura mediului și de tipul de ciment utilizat (de exemplu 24 ore, dacă temperatura este de peste 20°C și se folosește ciment de tip

Elaborat	Numele și prenumele	Semnătura	Verificat	Numele și prenumele	Semnătura
	I. Ungureanu			V. Kallidromitis	

Este interzisă copierea, multiplicarea și împrumutarea documentației fără aprobarea scrisă a proiectantului.

CAIET DE SARCINI		Nr proiect: 2004/RO/16/P/PA/003
Specialitatea: PASAJE SUPERIOARE	Obiectiv: REABILITAREA LINIEI DE CALE FERATĂ BRAȘOV - SIMERIA, PARTE COMPONENTĂ A CORIDORULUI IV PAN-EUROPEAN PENTRU CIRCULAȚIA TRENURILOR CU VITEZĂ MAXIMĂ DE 160 KM/H, TRONSONUL: Brașov - Sighișoara LOT 01: Brașov - Sighișoara	Pag. 42/125

î,'având clasa mai mare de 32,5).

Compactarea betonului trebuie realizată după cum urmează: betonul trebuie astfel compactat încât să conțină o cantitate minimă de aer oclus.

Turnarea betonului in elemente verticale, (elevatii pile, elevatii culei) se face respectându-se următoarele prevederi suplimentare:



- a) în cazul elementelor cu înălțimea de maximum 3,0 m, dacă vibrarea betonului nu este stânjinită de grosimea redusă a elementului sau de desimea armăturilor, se admite cofrarea tuturor fețelor pe întreaga înălțime și turnarea pe la partea superioară a elementului;
- b) în cazul în care se întrevăd dificultăți la compactarea betonului precum și în cazul elementelor cu înălțime mai mare de 3,0 m, se adoptă una din soluțiile:
 - (i) cofrarea unei fețe pe maximum 1,0 m înălțime și completarea cofrajului pe măsura turnării;
 - (ii) turnarea și compactarea prin ferestrele laterale.
- c) în cazul pereților de recipienti, cofrajul se montează pe una din fețe pe întreaga înălțime, iar pe cealaltă față, pe înălțime de maximum 1,0 m, completându-se pe măsura turnării;
- d) primul strat de beton trebuie să aibă o consistență la limita maximă admisă prin procedura de executare a lucrărilor și trebuie să nu depășească grosimea de 30 cm;
- e) nu se admit rosturi de iucru înclinate rezultate din curgerea liberă a betonului.

Turnarea betonului in grinzi si placi se face cu respectarea urmatoarelor prevederi suplimentare:

- a) turnarea grinzilor și a plăcilor începe după 1... 2 ore de la terminarea turnării stâlpilor sau pereților pe care reazemă, dacă procedura de executare a lucrărilor nu conține alte precizări;
- b) grinzile și plăcile care sunt în legătură se toarnă, de regulă, în același timp; se admite crearea unui rost de lucru la 1/5 ... 1/3 din deschiderea plăcii și turnarea ulterioară a acesteia;
- c) la turnarea plăcii se folosesc repere dispuse la distanțe de maximum 2,0 m, pentru a asigura respectarea grosimii plăcilor prevăzute în proiect

Turnarea betonului structuri în cadre se face acordând o deosebită atenție zonelor de la noduri, pentru a asigura umplerea completă a acestora.

Turnarea betonului în elemente masive, respectiv a elementelor la care cea mai mică dimensiune este cel puțin egală cu 1,5 m, se face având în vedere aspectele particulare prezentate în continuare:

Elaborat	Numele și prenumele	Semnătura	Verificat	Numele și prenumele	Semnătura
	I. Ungureanu			V. Kallidromitis	

CAIET DE SARCINI		Nr proiect: 2004/RO/16/P/PA/003
Specialitatea: PASAJE SUPERIOARE	Obiectiv: REABILITAREA LINIEI DE CALE FERATĂ BRAȘOV - SIMERIA, PARTE COMPONENTĂ A CORIDORULUI IV PAN-EUROPEAN PENTRU CIRCULAȚIA TRENURILOR CU VITEZĂ MAXIMĂ DE 160 KM/H, TRONSONUL: Brașov - Sighișoara LOT 01: Brașov - Sighișoara	Pag. 43/125

a) adoptarea de măsuri speciale la stabilirea compoziției betonului și a tehnologiei de turnare, în vederea asigurării calității lucrării. În scopul reducerii eforturilor din temperatură și contracție, la stabilirea compoziției și preparării betonului se urmărește:

- adoptarea unui tip de ciment cu căldură de hidratare redusă (corelat cu clasa betonului) și a unui dozaj cât mai scăzut, utilizând în acest scop un aditiv reducător de apă și agregate cu dimensiuni cât mai mari;
- asigurarea unei temperaturi cât mai scăzute pentru betonul proaspăt, reducerea temperaturii agregatelor prin stropire artificială, utilizarea de apă rece, fulgi de gheață etc;

b) turnarea betonului în elemente masive se face fie în strat continuu, fie în trepte, conform detaliilor din fig. 2. Aceste prevederi se aplică și în cazul elementelor cu grosimea de 0,8 ... 1,5m, dacă volumul acestora depășește 100m³;

c) detalierea tehnologiei de tunare a betonului se face în mod obligatoriu, prin caiete de sarcini sau proceduri de executare a lucrărilor, ținând seama de:

- capacitatea de turnare a betonului C_b exprimată în m³/h, respectiv cea mai mică dintre valorile capacității de preparare și a capacității de transport de la stație sau de la locul preparare la cel de punere în operă;
- durata de timp T_a maximă admisă pentru turnarea unui nou strat sau treaptă de beton;
- grosimea stratului sau treptei, care nu poate depăși 50 cm;
- numărul necesar de trepte suprapuse.

Durata de timp, T_a , se stabilește cu ajutorul relației: $T_a = T - T_t - T_s$,

în care:

T - durata de timp până la începerea prizei betonului;

T_t - durata de transport, între terminarea încărcării mijlocului de transport al betonului la stația de



preparare și terminarea descărcării la locul de turnare;

T_s - durata de staționare și de transport local, până la turnarea betonului.

Durata de timp T , până la începerea prizei betonului se determină de un laborator de specialitate autorizat.

În lipsa unor asemenea determinări se pot avea în vedere valorile orientative prezentate în tabelul următor:

Beton	T (ore) pentru temperatura medie de:
-------	--------------------------------------

Elaborat	Numele și prenumele	Semnătura	Verificat	Numele și prenumele	Semnătura
	I. Ungureanu				V. Kallidromitis

CAIET DE SARCINI

Nr proiect:
2004/RO/16/P/PA/003

Specialitatea:
PASAJE SUPERIOARE

**Obiectiv: REABILITAREA LINIEI DE CALE FERATĂ BRAȘOV - SIMERIA, PARTE COMPONENTĂ A CORIDORULUI IV PAN-EUROPEAN PENTRU CIRCULAȚIA TRENURILOR CU VITEZĂ MAXIMĂ DE 160 KM/H, TRONSONUL: Brașov - Sighișoara
LOT 01: Brașov - Sighișoara**

Pag. 44/125

	<10°C	10°...	>20°C
Fără aditivi întârziatori	3	2½	2
Cu aditivi întârziatori	6	5	4

Grosimea stratului sau dimensiunile treptei (lățime - B, grosime - H) se stabilesc prin respectarea următoarelor condiții (a se vedea figura de mai jos) privind:

- grosimea stratului (H):

$$H < C_b - T_a / B \cdot L$$

$$H < 50 \text{ cm}$$

- dimensiunile treptei:

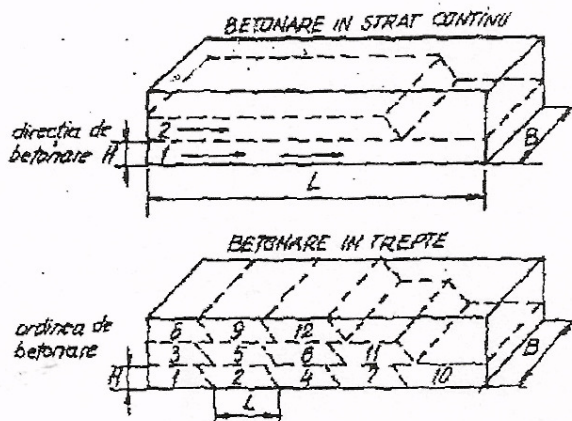
$$H \cdot L < C_b - T_a / n \cdot B$$

în care:

C_b și T_a - conform celor arătate mai înainte;

n - intervalul maxim de suprapunere a treptelor (în exemplul din figura, rezultat pentru

treptele 8/4 și următoarele).



Turnarea betonului in elemente masive, in strat continuu, sau in trepte

(directia de turnare este de la stanga spre dreapta)

Finisarea suprafeței prin netezire cu rigla sau mistria se efectuează la intervale și într-o manieră care sa permită obținerea finisării specificate.

La finisarea suprafeței nu trebuie să rămână lapte de ciment.

Elaborat	Numele și prenumele	Semnătura	Verificat	Numele și prenumele	Semnătura
	I. Ungureanu			V. Kallidromitis	

CAIET DE SARCINI		Nr proiect: 2004/RO/16/P/PA/003
Specialitatea: PASAJE SUPERIOARE	Obiectiv: REABILITAREA LINIEI DE CALE FERATĂ BRAȘOV - SIMERIA, PARTE COMPONENTĂ A CORIDORULUI IV PAN-EUROPEAN PENTRU CIRCULAȚIA TRENURILOR CU VITEZĂ MAXIMĂ DE 160 KM/H, TRONSONUL: Brașov - Sighișoara LOT 01: Brașov - Sighișoara	Pag. 45/125

În timpul finisării nu se adaugă apă, ciment, agenți de întărire a suprafeței sau alte materiale, decât în cazul în care se specifică altfel.

3.3.7 Tratarea și protecția betonului după turnare

Tratarea și protecția betonului, în perioada de după turnare, au scopul de a asigura atingerea caracteristicilor cerute pentru betonul respectiv, în funcție de domeniul de utilizare și de condițiile de mediu din această perioadă.

Caracteristicile avute în vedere sunt:

- a) rezistențele și deformațiile betonului;
- b) evitarea efectului contracției betonului, a producerii fisurilor și, după caz, impermeabilitatea;
- c) durabilitatea, în funcție de clasele de expunere.

Aceste caracteristici sunt determinate, din punctul de vedere al tratării și protecției betonului, de:

- i) împiedicarea evaporării apei din beton;
- ii) evitarea, după caz, a acțiunilor mecanice dăunătoare (vibrații, impact etc), a înghețului sau a contaminării cu substanțe dăunătoare (uleiuri, agenți agresivi etc).



Prevederile privind tratarea și protecția betonului nu se referă la:

- a) tratarea termică accelerată prin încălzire internă sau externă care, dacă este cazul, trebuie să facă obiectul unor prevederi speciale;
- b) aplicarea unor produse care se înglobează în stratul de suprafață al betonului pentru a-i conferi proprietăți speciale (de exemplu, sclivisire);
- c) tratarea suprafeței văzute pentru a-i conferi un aspect deosebit (de exemplu, agregate monogranulare aparente).

Tratarea suprafeței betonului, conform punctelor (b) și (c), dacă este cazul, trebuie să facă obiectul caietelor de sarcini întocmite de proiectant pe baza cerințelor beneficiarului lucrării.

Principalele date necesare pentru aplicarea metodelor de tratare și protecție a betonului sunt:

- a) stabilirea, pe baza cunoașterii domeniului de utilizare, a condițiilor specifice privind unele caracteristici ale betonului și, după caz, a suprafeței acestuia (lipsa fisurilor, duritate, porozitate, impermeabilitate etc);
- b) cunoașterea comportării betonului utilizat, în ceea ce privește evoluția rezistenței în timp, în funcție de tipurile de ciment, agregate și aditivi, precum și caracteristici ale betonului proaspăt (raport A/C, temperatură etc), în perioada de întărire și cea după întărire;

Elaborat	Numele și prenumele	Semnătura	Verificat	Numele și prenumele	Semnătura
	I. Ungureanu			V. Kallidromitis	
Este interzisă copierea, multiplicarea și împrumutarea documentației fără aprobarea scrisă a proiectantului.					

CAIET DE SARCINI		Nr proiect: 2004/RO/16/P/PA/003
Specialitatea: PASAJE SUPERIOARE	Obiectiv: REABILITAREA LINIEI DE CALE FERATĂ BRAȘOV - SIMERIA, PARTE COMPONENTĂ A CORIDORULUI IV PAN-EUROPEAN PENTRU CIRCULAȚIA TRENURILOR CU VITEZĂ MAXIMĂ DE 160 KM/H, TRONSONUL: Brașov - Sighișoara LOT 01: Brașov - Sighișoara	Pag. 46/125

c) cunoașterea influenței condițiilor de mediu (temperatură, umiditate, viteza curenților de aer în contact cu betonul etc.) asupra comportării betonului respectiv în perioada de întărire și cea după întărire;

d) cunoașterea mijloacelor și produselor care se pot utiliza, pentru tratarea și protecția betonului, în funcție de tipul betonului și de condițiile de mediu preconizate.

Prevederile specifice privind protecția și tratarea betonului trebuie să fie cuprinse în proiect, în funcție de următoarele situații:

- a) necesitatea unor măsuri deosebite, situație în care aceste măsuri trebuie stabilite pe baza unor determinări, printr-un laborator de specialitate;
- b) aplicarea unor măsuri generale, comune, conform prevederilor de mai jos.

Pentru protecția betonului se utilizează, de regulă, următoarele metode, separat sau combinat:



- păstrarea cofrajului în poziție;
- acoperirea suprafeței betonului cu folii impermeabile la vapori, fixate la margini și la îmbinări pentru a preveni uscarea;
- amplasarea de învelitori umede pe suprafață și protejarea acestora împotriva uscării;
- menținerea unei suprafețe umede de beton, prin udare cu apă;
- aplicarea unui produs de tratare corespunzător.

Utilizarea produselor de tratare pentru protecție la îmbinările constructive, pe suprafețele ce urmează a fi tratate sau pe suprafețele pe care este necesară aderarea altui material, este permisă numai dacă acestea sunt îndepărtate complet înainte de următoarea operație, sau dacă se dovedește că nu au nici un efect negativ asupra operațiilor ulterioare.

La stabilirea duratei de tratare și de protecție a betonului trebuie să fie avuți în vedere următorii parametri:

a) condițiile de mediu din perioada de exploatare a construcției exprimate prin clasele de expunere stabilite în NE 012-1.

b) sensibilitatea betonului la tratare, în funcție de compoziție. Cele mai importante caracteristici ale compoziției betonului, care influențează durata tratării betonului, sunt: raportul apă/ciment (A/C), tipul și clasa cimentului, tipul și proporția aditivilor. Betonul cu un conținut redus de apă (raport A/C mic) și care are în compoziție cimenturi cu rezistență inițială mare (R) atinge un anumit nivel de impermeabilitate mult mai rapid decât betonul preparat cu un raport A/C ridicat și cu cimenturi cu rezistență inițială uzuală (N), rezultând durate ale tratării diferite.

Elaborat	Numele și prenumele	Semnătura	Verificat	Numele și prenumele	Semnătura
	I. Ungureanu			V. Kallidromitis	

Este interzisă copierea, multiplicarea și împrumutarea documentației fără aprobarea scrisă a proiectantului.

CAIET DE SARCINI		Nr proiect: 2004/RO/16/P/PA/003
Specialitatea: PASAJE SUPERIOARE	Obiectiv: REABILITAREA LINIEI DE CALE FERATĂ BRAȘOV - SIMERIA, PARTE COMPONENTĂ A CORIDORULUI IV PAN-EUROPEAN PENTRU CIRCULAȚIA TRENURILOR CU VITEZĂ MAXIMĂ DE 160 KM/H, TRONSONUL: Brașov - Sighișoara LOT 01: Brașov - Sighișoara	Pag. 47/125

De asemenea, având în vedere că, în funcție de clasa de expunere, betoanele preparate cu cimenturi de tip II - V compozite sunt mai sensibile la carbonatare decât betoanele preparate cu cimenturi Portland de tip I, în cazul utilizării aceluiași raport A/C, se recomandă prelungirea duratei de tratare pentru primul caz.

c) procentul din valoarea caracteristică a rezistenței la compresiune la 28 zile, la care trebuie să ajungă rezistența betonului în perioada de tratare. Pentru acest procent sunt stabilite trei clase: 35%, 50% și 70%. În cazurile în care procentul necesar este mai mare de 70%, se vor prevedea măsuri speciale.

d) viteza de dezvoltare a rezistenței betonului, care poate fi stabilită în funcție de:

- raportul (r) dintre valoarea medie a rezistenței la compresiune după 2 zile (W) și valoarea medie a rezistenței la compresiune după 28 zile (f_{cm28}), determinate prin încercări inițiale sau bazate pe performanțele cunoscute ale unui beton cu compoziție similară (a se vedea NE 012-1).

e) condițiile de mediu în timpul tratării: temperatura și expunerea directă la soare, umiditatea, viteza vântului sau curenților de aer, după caz.

Nota: Durata tratării betonului funcție de tipul de ciment utilizat la prepararea acestuia este specificată în reglementări specifice de execuție, precum prezentul normativ. Duratele minime prezentate în anexa N a normativului NE 012-1 (tabelul N.I) sunt prezentate cu titlu informativ.

Durata de tratare a betonului stabilită în funcție de parametrii prezentați mai sus, se determină după cum urmează, pentru:

a) elemente nestructurale, pentru care nu se pun condiții privind tratarea: perioada minimă de tratare trebuie să fie de 12 ore, cu condiția ca priza să nu dureze mai mult de 5 ore și temperatura la suprafața betonului să nu fie sub 5 °C;

b) elemente structurale din construcții ce urmează a fi expuse unor condiții corespunzătoare altor clase de expunere decât X0 sau XCl:

- dacă acestea nu sunt supuse altor condiții prevăzute în proiect: conform condițiilor pentru atingerea a 50% din valoarea caracteristică a rezistenței la compresiune la 28 zile, prevăzute în tabelul următor:

Temperatura la suprafața betonului ⁽¹⁾ (t), °C	Perioada minimă de tratare, zile		
	Evoluția rezistenței betonului, r		
	rapidă ($r \geq 0,50$)	medie ($0,50 > r \geq 0,30$)	lentă ($0,30 > r \geq 0,15$)
$t \geq 25$	1,5	2,5	3,5
$25 > t \geq 35$	2,0	4	7

Elaborat	Numele și prenumele	Semnătura	Verificat	Numele și prenumele	Semnătura
	I. Ungureanu			V. Kallidromitis	
Este interzisă copierea, multiplicarea și împrumutarea documentației fără aprobarea scrisă a proiectantului.					

CAIET DE SARCINI

Nr proiect:
2004/RO/16/P/PA/003

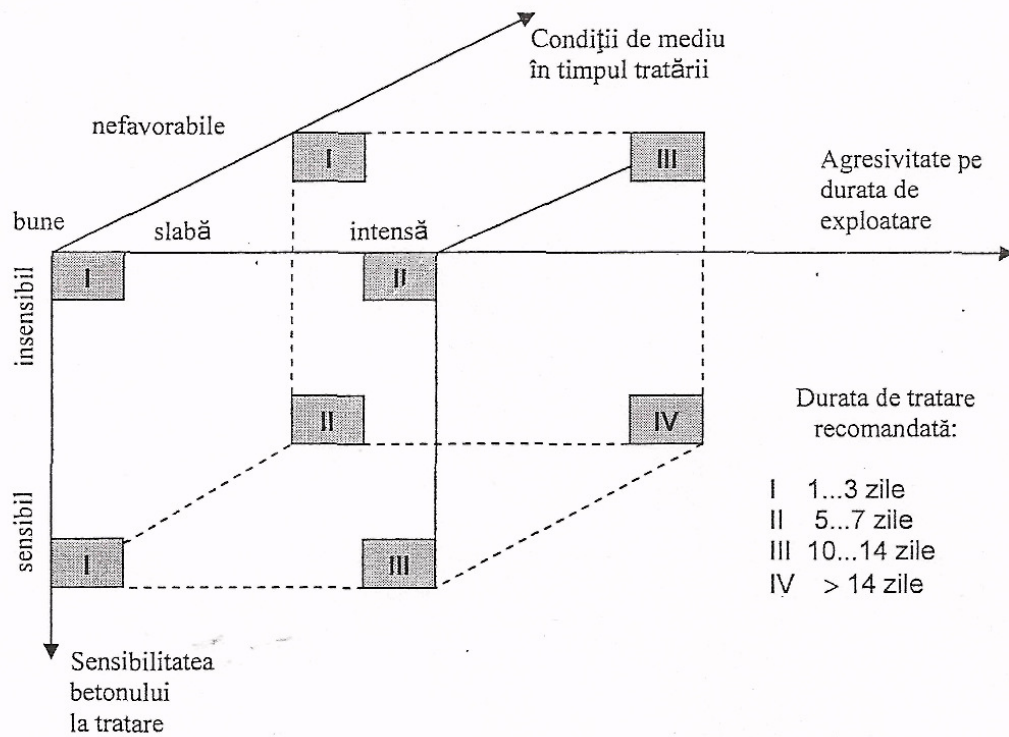
Specialitatea:
PASAJE SUPERIOARE

Obiectiv: REABILITAREA LINIEI DE CALE FERATĂ BRAȘOV - SIMERIA, PARTE COMPONENTĂ A CORIDORULUI IV PAN-EUROPEAN PENTRU CIRCULAȚIA TRENURILOR CU VITEZĂ MAXIMĂ DE 160 KM/H, TRONSONUL: Brașov - Sighișoara
LOT 01: Brașov - Sighișoara

Pag. 48/125

15>t≥ 10	2,5	7	12
10>t≥5 ⁽²⁾		9	18
(1) Temperaturile sunt cele măsurate ziua, la ora 12			
(2) Pentru temperaturi sub 5°C, durata se prelungește cu o perioadă egală cu timpul cât acestea au valori sub 5 °C			

În cazul în care parametrii care determină durata tratamentului nu pot fi cunoscuți în detaliu, se recomandă aplicarea indicațiilor din figura următoare:



Parametrii și durata de tratament a betonului

Temperatura suprafeței betonului nu trebuie să scadă sub 0°C înainte ca suprafața betonului să atingă o rezistență care poate suporta înghețul fără efecte negative (de regulă, în cazul în care rezistența atinsă de beton, f_c , este mai mare de 5 N/mm²).

3.3.8 Rosturi de lucru la turnarea betonului

Rosturile de lucru sunt suprafețele pe care se întrerupe turnarea betonului în elementele în care, la proiectare, secțiunea din beton este considerată continuă. Aceasta face ca stabilirea poziției acestora, precum și tratarea corespunzătoare a zonei, pentru continuarea turnării betonului, să fie deosebit de importante.

Elaborat	Numele și prenumele	Semnătura	Verificat	Numele și prenumele	Semnătura
	I. Ungureanu			V. Kallidromitis	

CAIET DE SARCINI		Nr proiect: 2004/RO/16/P/PA/003
Specialitatea: PASAJE SUPERIOARE	Obiectiv: REABILITAREA LINIEI DE CALE FERATĂ BRAȘOV - SIMERIA, PARTE COMPONENTĂ A CORIDORULUI IV PAN-EUROPEAN PENTRU CIRCULAȚIA TRENURILOR CU VITEZĂ MAXIMĂ DE 160 KM/H, TRONSONUL: Brașov - Sighișoara LOT 01: Brașov - Sighișoara	Pag. 49/125

Pentru construcții cu caracter special, elemente de mare deschidere, poziția rosturilor de lucru trebuie indicată în proiect precizându-se și modul de tratare (benzi de etanșare, prelucrare etc).

Rosturile de lucru vor fi realizate ținând seama de următoarele:

a) suprafața rosturilor de lucru la stâlpi și grinzi va fi, de regulă, perpendiculară pe axa acestora, iar la plăci și pereți perpendiculară pe suprafața lor;

b) tratarea rosturilor de lucru:

- spălare cu jet de apă și aer sub presiune după sfârșitul prizei betonului (cca. 5 ore de la betonare sau în funcție de rezultatele, încercărilor de laborator, pentru cazuri conform paragrafului anterior.

- înainte de betonare suprafața rostului de lucru va fi bine curățată îndepărtându-se betonul ce nu a fost bine compactat și/sau se va freca cu peria de sârmă pentru a înlătura pojghița de lapte de ciment și oricare alte impurități, după care se va uda;

- înaintea betonării, suprafața betonului existent trebuie udată și lăsată să absoarbă apa, după regula: betonul trebuie să fie saturat dar suprafața zvântată.

La structurile din beton impermeabile, rosturile trebuie, de asemenea, realizate impermeabile.

3.3.9 Condiții prealabile și condiții necesare la punerea în operă a betonului

Condițiile prealabile, precum și cele necesare la punerea în operă a betonului sunt, în principal, următoarele:

a) existența, pe șantier, a proiectului, cu toate datele necesare, menționate în acest capitol;

b) îndeplinirea condițiilor prealabile privind aprobarea începerii turnării betonului prevăzute.

c) asigurarea condițiilor specifice punerii în operă a betonului.



Condițiile specifice punerii în operă a betonului sunt, în principal, următoarele:

a) dotări tehnice pentru transportul și turnarea betonului, pentru compactarea betonului și, după caz, pentru tratarea și protecția betonului;

b) facilități necesare: energie electrică, apă, aer comprimat etc;

c) personal calificat pentru activitățile respective;

d) materiale corespunzătoare (spre exemplu, produse de tratare pentru protecția betonului).

Elaborat	Numele și prenumele	Semnătura	Verificat	Numele și prenumele	Semnătura
	I. Ungureanu			V. Kallidromitis	

CAIET DE SARCINI		Nr proiect: 2004/RO/16/P/PA/003
Specialitatea: PASAJE SUPERIOARE	Obiectiv: REABILITAREA LINIEI DE CALE FERATĂ BRAȘOV - SIMERIA, PARTE COMPONENTĂ A CORIDORULUI IV PAN-EUROPEAN PENTRU CIRCULAȚIA TRENURILOR CU VITEZĂ MAXIMĂ DE 160 KM/H, TRONSONUL: Brașov - Sighișoara LOT 01: Brașov - Sighișoara	Pag. 50/125

Pentru a evita întreruperi ale turnării betonului în afara rosturilor de lucru prevăzute, din cauza nefuncționării mijloacelor de compactare prin vibrație, sau a altor întreruperi accidentale, se vor lua măsuri de a exista alternative în asigurarea dotărilor tehnice, a facilităților respective, precum și a personalului calificat.

3.3.10 Decofrarea

La decofrare trebuie să se respecte următoarele prevederi:

a) elementele pot fi decofrare în cazul în care betonul are o rezistență suficientă pentru a putea prelua, integral sau parțial, după caz, solicitările pentru care acestea au fost proiectate.

Trebuie acordată o atenție deosebită elementelor de construcție care, după decofrare, suportă aproape întreaga solicitare prevăzută prin calcul.

b) se recomandă următoarele valori ale rezistenței la compresiune la care se poate decofra:

- părțile laterale ale cofrajelor se pot îndepărta după ce betonul a atins o rezistență la compresiune de minimum 2,5 N/mm², astfel încât să nu fie deteriorate fețele și muchiile elementelor;

- cofrajele fețelor inferioare la plăci și grinzi se pot îndepărta, menținând sau remontând popi de siguranță, numai în condițiile în care rezistența la compresiune a betonului a atins, față de clasă, următoarele procente:

- 70 % pentru elemente cu deschidere de maximum 6,0 m;

- 85 % pentru elemente cu deschidere mai mare de 6,0 m;

c) îndepărtarea popilor de siguranță se face la termenele stabilite în proiect.

Nu este permisă îndepărtarea popilor de siguranță ai unui planșeu aflat imediat sub altul care se cofrează sau la care se toarnă betonul.

Stabilirea rezistențelor la care au ajuns părțile de construcție, în vederea decofrării, se face prin încercarea epruvetelor de control, confecționate în acest/cop și păstrate în condiții similare elementelor în cauză (a se vedea anexa H, tabelul H 1 din Codul NE 012-2). La aprecierea rezultatelor obținute pe epruvetele de control trebuie să se țină seama de faptul că poate exista o diferență între aceste rezultate și rezistența reală a betonului din element (evoluția diferită a căldurii în beton în cele două situații, tratarea betonului etc), precum și față de rezistența determinată prin încercări conform SR EN 206-1 și SR EN 12390-3.

În cazurile în care există dubii în legătură cu aceste rezultate, se recomandă încercări nedistructive. În tabelele următoare se prezintă recomandări cu privire la termenele minime de decofrare și îndepărtare a popilor de siguranță, precum și la termenele orientative

Elaborat	Numele și prenumele	Semnătura	Verificat	Numele și prenumele	Semnătura
	I. Ungureanu			V. Kallidromitis	

CAIET DE SARCINI		Nr proiect: 2004/RO/16/P/PA/003
Specialitatea: PASAJE SUPERIOARE	Obiectiv: REABILITAREA LINIEI DE CALE FERATĂ BRAȘOV - SIMERIA, PARTE COMPONENTĂ A CORIDORULUI IV PAN-EUROPEAN PENTRU CIRCULAȚIA TRENURILOR CU VITEZĂ MAXIMĂ DE 160 KM/H, TRONSONUL: Brașov - Sighișoara LOT 01: Brașov - Sighișoara	Pag. 51/125

de încercare a epruvetelor de beton în vederea stabilirii rezistenței betonului. În funcție de temperatura mediului și de viteza de dezvoltare a rezistenței betonului.

Recomandări cu privire la termenele minime de decofrare a fețelor laterale, în funcție de temperatura mediului și de viteza de dezvoltare a rezistenței betonului, sunt date după cum urmează:

a) pentru fețele laterale

Evoluția rezistenței betonului	Temperatura mediului (°C)		
	+5	+ 10	+ 15
	Durata de la turnare (zile)		
Lentă	2	1 1/2	1
Medie	2	1	1

b) pentru fețele inferioare ale cofrajelor, cu menținerea popilor de siguranță

Dimensiunile deschiderii elementului	Temperatura mediului (°C)			
	+10		+15	
	Evoluția rezistenței betonului			
	Lentă		Medie	
	Durata de la turnare (zile)			
≤ 6,0 m	5	4		3
≥ 6,0m	8	6		4

c) pentru îndepărtarea popilor de siguranță

Dimensiunile deschiderii	Temperatura mediului (°C)			
	+5		+5	+15
	Evoluția rezistenței betonului			
	Lentă		Medie	
	Durata de la turnare (zile)			
< 6,0 m	18			5
6,0.-32,0 m	24			7
> 12,0 m	36			14

Nota :

- Duratele prezentate în tabele sunt orientative, decofrarea urmând a se face pe baza procedurilor de executare (în funcție de tipul cimentului utilizat, temperatura mediului exterior) în momentul în care elementele au atins rezistențele minime indicate în funcție de tipul de element și dimensiunile deschiderilor;

- Dacă în timpul întăririi betonului temperatura se situează sub + 5° C, atunci durata minima de decofrare se prelungește cu durata respectivă.

În cursul operației de decofrare trebuie respectate următoarele reguli:

Elaborat	Numele și prenumele	Semnătura	Verificat	Numele și prenumele	Semnătura
	I. Ungureanu			V. Kallidromitis	
Este interzisă copierea, multiplicarea și împrumutarea documentației fără aprobarea scrisă a proiectantului.					

CAIET DE SARCINI		Nr proiect: 2004/RO/16/P/PA/003
Specialitatea: PASAJE SUPERIOARE	Obiectiv: REABILITAREA LINIEI DE CALE FERATĂ BRAȘOV - SIMERIA, PARTE COMPONENTĂ A CORIDORULUI IV PAN-EUROPEAN PENTRU CIRCULAȚIA TRENURILOR CU VITEZĂ MAXIMĂ DE 160 KM/H, TRONSONUL: Brașov - Sighișoara LOT 01: Brașov - Sighișoara	Pag. 52/125

a) desfășurarea operației trebuie supravegheată „direct de către conducătorul punctului de lucru; în cazul în care se constată defecte de turnare (goluri, zone segregate) care pot afecta stabilitatea construcției decofrate, se sistează demontarea elementelor de susținere până la aplicarea măsurilor de remediere sau consolidare;

b) susținerile cofrajelor se desfac începând din zona centrală a deschiderii elementelor și continuând simetric către reazeme;

c) slăbirea pieselor de descintrare (pene, vinciuri) se face treptat, fără șocuri;

d) decofrarea se face astfel încât să se evite preluarea bruscă a încărcărilor de către elementele care se decofrează, precum și ruperea muchiilor betonului sau degradarea materialului cofrajului și susținerilor acestuia.

Pentru decofrarea elementelor cu deschideri mai mari de 12,0 m, precum și pentru descintrarea eșafodajelor care susțin cintrele bolților, arcelor, plăcilor subțiri etc, proiectul trebuie să conțină precizări în legătură cu executarea acestor operații: numărul de reprize de descintrare, înălțimile de coborare etc.



În termen de 24 de ore de la decofrarea oricărei părți de construcție se face o examinare amănunțită a tuturor elementelor de rezistență ale structurii, de către conducătorul punctului de lucru, reprezentantul investitorului și de către proiectant (dacă acesta a solicitat să fie convocat), încheindu-se un proces-verbal în care se vor consemna calitatea lucrărilor, precum și eventuale defecte constatate. Este interzisă efectuarea de remedieri înainte de efectuarea acestei examinări.

3.3.11 Recepția lucrărilor de punere în operă a betonului

Recepția lucrărilor de punere în operă a betonului se efectuează, pentru elemente sau părți de construcție, dacă este prevăzută în proiect sau stabilită de beneficiar, după decofrarea elementelor sau părților de construcție respective.

Această recepție are la bază:

- proiectul lucrării;
- documentele privind calitatea betonului proaspăt livrat și condica de betoane;
- verificarea existenței corpurilor de probă, conform anexei H, tabelul HO și a trasabilității acestora;
- evaluarea stării betonului, prin sondaj, prin examinare vizuală directă, mai ales în zonele deosebite (înguste și înalte, în apropierea intersecțiilor de suprafațe orientate diferit etc);
- măsurarea dimensiunilor (ale secțiunilor, ale golurilor etc.) și a distanțelor (poziția relativă a elementelor, a pieselor înglobate, a golurilor etc), prin sondaj.

Elaborat	Numele și prenumele	Semnătura	Verificat	Numele și prenumele	Semnătura
	I. Ungureanu			V. Kallidromitis	

CAIET DE SARCINI		Nr proiect: 2004/RO/16/P/PA/003
Specialitatea: PASAJE SUPERIOARE	Obiectiv: REABILITAREA LINIEI DE CALE FERATĂ BRAȘOV - SIMERIA, PARTE COMPONENTĂ A CORIDORULUI IV PAN-EUROPEAN PENTRU CIRCULAȚIA TRENURILOR CU VITEZĂ MAXIMĂ DE 160 KM/H, TRONSONUL: Brașov - Sighișoara LOT 01: Brașov - Sighișoara	Pag. 53/125

La această recepție participă reprezentantul investitorului și este invitat proiectantul, în urma verificărilor încheindu-se un proces verbal de recepție calitativă.

În cazurile în care se constată neconformități (la dimensiuni, poziții, armături aparente etc), defecte (segregări, rosturi vizibile etc.) sau degradări (fisuri, porțiuni dislocate etc), se procedează la îndesirea verificărilor prin sondaj, până la verificarea întregii suprafețe vizibile, consemnând în procesul verbal toate constatările făcute.

Remedierea neconformităților, defectelor și/sau degradărilor nu se va efectua decât pe baza acordului proiectantului, care trebuie să stabilească soluții pentru fiecare categorie dintre acestea.

CAPITOLUL 4. ARMATURA NEPRETENSIONATA

4.1. DATE GENERALE

Produsele pentru armatura nepretensionata care fac obiectul prezentului caiet de sarcini, sunt produsele din otel neted, profilat sau amprentat, livrate ca atare sau sub forma de plase sau carcasa sudate, uzinate.

Produsele din otel pentru armatura nepretensionata trebuie sa fie in conformitate cu prevederile specificatiei tehnice ST 009, iar utilizarea lor trebuie sa se conformeze prevederilor aplicabile din standardele SR EN 1992, SR EN 1994, SR EN 1996 si SR EN 1998 impreuna cu anexele nationale ale acestora, celor din ST 009 si celor din prezentul caiet de sarcini.

Proprietatile armaturilor compatibile cu utilizarea Eurocodului SR EN 1992, valabile pentru temperaturi cuprinse intre -40°C si 100°C sunt indicate in tabelul urmator:

Forma produsului	Bare si sarme indreptate			Plase sudate		
	A	B	C	A	B	C
Clasa						
Limita caracteristica de curgere f_{yk} sau $f_{0,2k}$ (Mpa)	400 pana la 600					
Valoare minima a lui $k = (f_t/f_y)_k$	≥1,05	≥1,08	≥1,15 <1,30	≥1,05	≥1,08	≥1,15 <1,35
Valoarea caracteristica a deformatiei specifice sub incarcarea maxima ΣUK (%)	≥2,5	≥5,0	≥7,5	≥2,5	≥5,0	≥7,5
Aptitudine la indoire	incarcare de indoire / dezdoire					
Rezistenta la forfecare	-			0,3 Af_{yk} (A este aria sarmei)		

Elaborat	Numele și prenumele	Semnătura	Verificat	Numele și prenumele	Semnătura
	I. Ungureanu			V. Kallidromitis	

CAIET DE SARCINI		Nr proiect: 2004/RO/16/P/PA/003
Specialitatea: PASAJE SUPERIOARE	Obiectiv: REABILITAREA LINIEI DE CALE FERATĂ BRAȘOV - SIMERIA, PARTE COMPONENTĂ A CORIDORULUI IV PAN-EUROPEAN PENTRU CIRCULAȚIA TRENURILOR CU VITEZĂ MAXIMĂ DE 160 KM/H, TRONSONUL: Brașov - Sighișoara LOT 01: Brașov - Sighișoara	Pag. 54/125

Toleranta maxima fata de masa nominala (bara sau sarma individual) - %	Dimensiunea nominala a barei (mm)	±6	
	≤8	±4,5	
	>8		

unde:

f_{yk} = limita de curgere caracteristica a armaturilor pentru beton armat

$f_{0,2k}$ = valoarea caracteristica a limitei de elasticitate conventionala la 0,2% a armaturilor

pentru beton

f_{rk} = rezistenta caracteristica la intindere a armaturilor pentru beton armat

4.1.1. Produsele din oțel pentru armătura nepretensionată trebuie să fie identificabile în ceea ce privește tipul și clasa produsului, asigurându-se trasabilitatea lor începând de la producător și până la punerea în operă. Pentru aceasta:

a) fiecare colac, fiecare legătură de bare sau plase sudate, fiecare carcasă sudată, trebuie să poarte o etichetă durabilă, bine atașată, care să conțină:

- denumirea producătorului;
- tipul și clasa produsului;
- numărul lotului și al colacului/legăturii;
- marcajul de conformitate;
- ștampila controlului de calitate.

b) documentele care însoțesc livrarea produselor trebuie să conțină cel puțin următoarele informații cuprinse în declarația de conformitate eliberată de producător, inclusiv o copie după acest document:

- 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 forța maximă și la rupere;

Elaborat	Numele și prenumele	Semnătura	Verificat	Numele și prenumele	Semnătura
	I. Ungureanu			V. Kallidromitis	

CAIET DE SARCINI		Nr proiect: 2004/RO/16/P/PA/003
Specialitatea: PASAJE SUPERIOARE	Obiectiv: REABILITAREA LINIEI DE CALE FERATĂ BRAȘOV - SIMERIA, PARTE COMPONENTĂ A CORIDORULUI IV PAN-EUROPEAN PENTRU CIRCULAȚIA TRENURILOR CU VITEZĂ MAXIMĂ DE 160 KM/H, TRONSONUL: Brașov - Sighișoara LOT 01: Brașov - Sighișoara	Pag. 55/125

⇒ conținutul de carbon echivalent pe oțel lichid;

- date de identificare a șarjei/lotului/colacului sau legăturii.

Prin tipul produsului se înțelege forma suprafeței:

- neted;

- cu profil periodic sau amprentat, caracterizat prin factorul de profil.

Prin clasa produsului se înțelege încadrarea în categoriile privind limita de curgere, raportul între rezistența la rupere și limita de curgere, alungirea (la forța maximă și la rupere) și sudabilitatea, conform specificației tehnice ST 009.

4.1.2. Marcarea, livrarea, transportul, manipularea și depozitarea produselor pentru armături trebuie să se facă astfel, încât să nu modifice caracteristicile acestora,

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

- evitarea condițiilor care favorizează corodarea armăturii, inclusiv prin ventilarea spațiilor;

- evitarea murdării acestora cu pământ sau alte substanțe;

- accesul și identificarea ușoară a fiecărui sortiment.

Suprafața produselor pentru armături nu trebuie să fie acoperită cu rugină neaderentă și nici cu substanțe care pot afecta negativ oțelul, betonul sau aderența între ele.

În proiect sunt precizate tipul și clasa produselor care trebuie să fie utilizate, precum și diametrul și forma armăturilor, notate distinct și unitar în tot cuprinsul proiectului.

În cazurile în care executantul nu poate aproviziona produsele conforme cu prevederile din proiect, modificările privind tipul și clasa produselor se pot face numai cu acordul scris al proiectantului (dispoziție de șantier, care face parte din proiect și intră în cartea tehnică a construcției).

Trasabilitatea se referă la produsele utilizate efectiv în lucrare, precizându-se elementele și pozițiile acestora în cazul care s-au utilizat alte produse decât cele prevăzute inițial în proiect, conform dispoziției de șantier.

4.1.3. Produsele pentru armături, prevăzute în subcapitolul DATE GENERALE, pot fi utilizate în următoarele condiții:

a) corespund -prevederilor din proiect în ceea ce privește tipul și clasa produsului (pct. 5.1.1);

b) au atestată conformitatea conform prevederilor legale;

c) executantul efectuează următoarele:

- verificarea caracteristicilor geometrice;

- încercarea la tracțiune (rezistența la rupere, limita de curgere, alungirea după rupere), încercarea la îndoire simplă și încercarea la îndoire-dezdoire.

Încercările se vor efectua pe câte 3 epruvete din fiecare lot și diametru, în

Elaborat	Numele și prenumele	Semnătura	Verificat	Numele și prenumele	Semnătura
	I. Ungureanu			V. Kallidromitis	

CAIET DE SARCINI		Nr proiect: 2004/RO/16/P/PA/003
Specialitatea: PASAJE SUPERIOARE	Obiectiv: REABILITAREA LINIEI DE CALE FERATĂ BRAȘOV - SIMERIA, PARTE COMPONENTĂ A CORIDORULUI IV PAN-EUROPEAN PENTRU CIRCULAȚIA TRENURILOR CU VITEZĂ MAXIMĂ DE 160 KM/H, TRONSONUL: Brașov - Sighișoara LOT 01: Brașov - Sighișoara	Pag. 56/125

laboratoare având dotarea necesară.

În cazurile în care rezultatele determinărilor nu sunt corepunzătoare, executantul ia măsurile necesare pentru aprovizionarea cu produse corespunzătoare.

4.2. FASONAREA ARMATURII

4.2.1. Înainte de a trece la fasonarea armăturii executantul trebuie să analizeze posibilitatea de a realiza armarea conform prevederilor din proiect (privind, în special, montarea și fixarea barelor, înnădirile barelor, dar și turnarea și compactarea betonului) și să solicite, dacă este necesară, reexaminarea, împreună cu proiectantul, a prevederilor din proiect.

4.2.1. Fasonarea armăturii se poate efectua de către executant (în ateliere proprii și/sau la fața locului, pe șantier) sau prin comandarea acesteia, de către executant, la un prelucrător specializat în fasonarea armăturii.

Fasonarea armăturii se efectuează în conformitate cu prevederile legale în vigoare în ceea ce privește echipamentul tehnologic utilizat și personalul care execută această activitate.

În cazul fasonării armăturii prin comandă la un prelucrător, se aplică următoarele condiții:

a) executantul, care emite comanda, trebuie să transmită prelucrătorului toate datele din proiect privind armătura;

b) încercările produselor pentru armături, conform pct. 5.1.3.c., vor fi efectuate de cel care aprovizionează produsele și rapoartele de încercare cu rezultatele obținute vor face parte din documentele care însoțesc armătura fasonată;

c) prelucrătorul va însoți armătura fasonată de declarația de conformitate care trebuie să se refere la:

(i) certificatele de conformitate ale produselor utilizate, anexate în copie;

(ii) declarația că au fost respectate toate prevederile proiectului în ceea ce privește: produsele utilizate, forma și dimensiunile armăturilor, precum și condițiile de fasonare;

d) armătura fasonată va fi recepționată de executant, pe baza prevederilor din proiect, recepție care are în vedere și existența documentelor și marcajelor privind trasabilitatea pentru produsele utilizate (a se vedea și subcap. 5.5).

4.2.3. Armătura fasonată în atelier (la executant sau prelucrător) poate fi livrată, pentru montare, fie sub formă de elemente separate, fie asamblată în carcase.

În primul caz, elementele de același tip vor fi depozitate în pachete separate, etichetate, astfel încât să se evite confundarea lor și să se asigure păstrarea formei și curățeniei lor până la montarea acestora.

În al doilea caz, depozitarea și manipularea vor trebui să asigure indeformabilitatea, precum și starea de curățenie. Asamblarea în carcase va fi realizată în următoarele condiții:

a) nu se va utiliza sudarea pentru fixarea elementelor între ele;

Elaborat	Numele și prenumele	Semnătura	Verificat	Numele și prenumele	Semnătura
	I. Ungureanu			V. Kallidromitis	

CAIET DE SARCINI		Nr proiect: 2004/RO/16/P/PA/003
Specialitatea: PASAJE SUPERIOARE	Obiectiv: REABILITAREA LINIEI DE CALE FERATĂ BRAȘOV - SIMERIA, PARTE COMPONENTĂ A CORIDORULUI IV PAN-EUROPEAN PENTRU CIRCULAȚIA TRENURILOR CU VITEZĂ MAXIMĂ DE 160 KM/H, TRONSONUL: Brașov - Sighișoara LOT 01: Brașov - Sighișoara	Pag. 57/125

b) fixarea elementelor între ele se face prin legarea cu sârmă neagră, fiind interzisă utilizarea sârmei galvanizate care, prin atingerea cu armătura, poate forma pilă electrică cu pericolul de coroziune care decurge din aceasta.

4.2.4. Fasonarea armăturii trebuie efectuată cu respectarea următoarelor condiții:

- a) fasonarea nu se execută la temperaturi sub - 10°C;
- b) fasonarea cu mașina a barelor cu profil periodic, la mașini cu două viteze, se va face numai cu viteza mică;
- c) îndoirea barelor se execută cu mișcare lentă, cu viteză uniformă, fără șocuri;
- d) diametrul domurilor utilizate pentru îndoirea barelor trebuie să fie:
 - (i) pentru bare cu diametrul nominal mai mic sau egal cu 16 mm, de cel puțin patru ori diametrul barei;
 - (ii) pentru bare cu diametrul nominal mai mare de 16 mm, de cel puțin șapte ori diametrul barei;
- e) forma și dimensiunile ciocurilor de la capetele barelor vor fi conform prevederilor reglementărilor tehnice aplicabile și se vor preciza în proiect;
- f) razele de îndoire pentru barele înclinate și pentru etrieri/agrafe vor fi, de asemenea, cele prevăzute în reglementările tehnice aplicabile, ele trebuind să fie precizate în proiect.

4.2.5. În cazul elementelor structurale, este interzisă utilizarea metodei de a fasona și monta barele de armătură în așteptare prin îndoirea acestora și montarea în cofraj, pentru ca după decofrare acestea să fie dezvelite, prin spargerea betonului în jurul lor, și să fie îndreptate.

În cazul în care executantul vrea să aplice această metodă la armarea elementelor nestructurale, va trebui să obțină în prealabil acordul proiectantului care, prin dispoziția de șantier, va preciza condițiile pentru aplicarea acestei metode.

4.2.6. Bare sau piese în așteptare sunt bare de armătură sau piese speciale (spre exemplu, tipuri de conectori), care ies din betonul unui element turnat (prefabricat sau in situ) în vederea înglobării în betonul care se va turna adiacent suprafeței respective (la rosturile de lucru sau la îmbinări prin monolitizare, spre exemplu), și care constituie armătură de continuitate.

4.2.7. Clasele de toleranțe la fasonarea armăturii sunt următoarele (a se vedea anexa C din Codul NE 012-2):

- a) la dimensiuni (lungime de tăiere, dimensiuni totale și parțiale):
 - (i) domeniul până la 1,0 m: $T_{D,VII}$
 - (ii) domeniul peste 1,0 m: $T_{D,IX}$
- b) la rectilinitate: $T_{R,IV}$
- c) la unghiuri: $T_{U,II}$

Elaborat	Numele și prenumele	Semnătura	Verificat	Numele și prenumele	Semnătura
	I. Ungureanu			V. Kallidromitis	

CAIET DE SARCINI		Nr proiect: 2004/RO/16/P/PA/003
Specialitatea: PASAJE SUPERIOARE	Obiectiv: REABILITAREA LINIEI DE CALE FERATĂ BRAȘOV - SIMERIA, PARTE COMPONENTĂ A CORIDORULUI IV PAN-EUROPEAN PENTRU CIRCULAȚIA TRENURILOR CU VITEZĂ MAXIMĂ DE 160 KM/H, TRONSONUL: Brașov - Sighișoara LOT 01: Brașov - Sighișoara	Pag. 58/125

4.3. FASONAREA ARMATURII

4.3.1 Montarea armăturii

Montarea armăturii se efectuează în următoarele condiții:

- recepționarea și verificarea cofrajelor în care se montează armătura imediat înaintea începerii montării armăturii ;
- asigurarea conformității cu prevederile din proiect;
- asigurarea bunei desfășurări a punerii în operă a betonului;
- asigurarea poziției relative între bare și față de cofraj.

4.3.2 Verificarea cofrajelor imediat înainte de montarea armăturii trebuie să asigure faptul că acestea și-au menținut conformitatea, constatată la recepție, mai ales în ceea ce privește:

- stabilitatea și punerea sub efort a tuturor reazemelor punctuale (popi, contravântuiri, legături interioare etc.).
- forma și dimensiunile;
- etanșeitățile;
- starea de curățenie.

4.3.3 Asigurarea conformității cu proiectul



- se referă la tipurile și clasele produselor utilizate, poziția relativă a acestora, între ele și față de cofraj, precum și la poziția și tipul înădărilor, cu încadrarea în toleranțelor admisibile, care trebuie să fie precizate în proiect.

4.3.4 Asigurarea bunei desfășurări a punerii în operă a betonului se referă la:

- crearea posibilității de circulație a personalului implicat, în cazul în care armătura este montată pe suprafețele orizontale/înclinate mari;
- crearea, în cazul armăturilor dese la partea de sus a elementelor, la intervale de maximum 3,0 m, a unor spații libere pentru pătrunderea betonului sau a furtunelor prin care se descarcă acesta;
- crearea spațiilor necesare pătrunderii vibratorului, cu dimensiunile de minimum 2,5 ori diametrul acestuia, la intervale de maximum 5 ori înălțimea elementului. Crearea spațiilor libere se efectuează fie prin amplasarea armăturii în acord cu proiectantul (pct.4.2.1), fie prin montarea unor bare în ultima etapă de turnare a betonului.

4.3.5 Asigurarea poziției relative între bare și față de cofraj are în vedere:

- legarea armăturii la încrucișări;
- montarea de distanțieri între rândurile de armături și față de cofraj.

Elaborat	Numele și prenumele	Semnătura	Verificat	Numele și prenumele	Semnătura
	I. Ungureanu			V. Kallidromitis	

CAIET DE SARCINI		Nr proiect: 2004/RO/16/P/PA/003
Specialitatea: PASAJE SUPERIOARE	Obiectiv: REABILITAREA LINIEI DE CALE FERATĂ BRAȘOV - SIMERIA, PARTE COMPONENTĂ A CORIDORULUI IV PAN-EUROPEAN PENTRU CIRCULAȚIA TRENURILOR CU VITEZĂ MAXIMĂ DE 160 KM/H, TRONSONUL: Brașov - Sighișoara LOT 01: Brașov - Sighișoara	Pag. 59/125

4.3.6 Legarea armăturii la încrucișări se realizează numai cu sârmă neagră, fiind interzisă utilizarea sârmei zincate, precum și fixarea cu sudură. Se utilizează două fire de sârmă de 1,0 .. 1,5 mm diametru.

Legarea armăturii la încrucișări se va realiza astfel:

a) la rețele de armături din plăci și pereți:

(i) fiecare încrucișare, pe două rânduri de încrucișări marginale, pe întregul contur;

(ii) restul încrucișărilor, în câmp, se vor lega în șah, din două în două;

b) la rețelele de armături din plăci curbe subțiri, se vor lega toate încrucișările;

c) la grinzi și stâlpi:

(i) toate încrucișările cu colțurile etrierilor și cu ciocurile agrafelor;

(ii) încrucișările cu porțiunile drepte ale etrierilor vor fi legate în șah, din două în două;

(iii) barele înclinate se vor lega, în mod obligatoriu, de primii etrieri cu care se încrucișează;

(iv) etrierii și agrafele montate înclinat, precum și fretele, se vor lega la toate încrucișările cu bare le longitudinale.

4.3.7 Distanțierii între rândurile de armătură se vor monta în următoarele condiții:

a) la rețele de armături din plăci și pereți:

(i) distanțierii vor fi sub formă de capre (la plăci și pereți) sau agrafe (la pereți) confecționate din bare din oțel și legate de barele din cele două rețele între care se montează, astfel încât să fie rezistente și stabile la solicitările care apar la punerea în operă a betonului;

(ii) dispunerea distanțierilor va fi de cel puțin 1 buc/m² în câmpul rețelelor la plăci și pereți, și de cel puțin 4 buc/m² la rețelele plăcilor în consolă;

b) la armătura dispusă pe două sau mai multe rânduri (de regulă, în grinzi) distanțierii pot fi cupoane de bare din oțel, cu diametrul corespunzător, montați la cel mult 2,0 m între ei și legați de barele între care sunt amplasați.



4.3.8 Distanțierii față de cofraj asigură grosimea acoperirii cu beton a armăturii și, prin aceasta, au un rol esențial în ceea ce privește durabilitatea elementelor din beton armat.

Montarea distanțierilor față de cofraj se efectuează în următoarele condiții:

a) se interzice utilizarea ca distanțieri față de cofraj a cupoanelor din bare din oțel;

b) se pot utiliza următoarele tipuri de distanțieri:

(i) prisme din mortar de ciment, de dimensiuni corespunzătoare, prevăzute cu mustăți din sârmă neagră pentru legarea pe barele de armătură;

Elaborat	Numele și prenumele	Semnătura	Verificat	Numele și prenumele	Semnătura
	I. Ungureanu			V. Kallidromitis	

CAIET DE SARCINI		Nr proiect: 2004/RO/16/P/PA/003
Specialitatea: PASAJE SUPERIOARE	Obiectiv: REABILITAREA LINIEI DE CALE FERATĂ BRAȘOV - SIMERIA, PARTE COMPONENTĂ A CORIDORULUI IV PAN-EUROPEAN PENTRU CIRCULAȚIA TRENURILOR CU VITEZĂ MAXIMĂ DE 160 KM/H, TRONSONUL: Brașov - Sighișoara LOT 01: Brașov - Sighișoara	Pag. 60/125

(ii) confecționați special, din material plastic;

c) amplasarea distanțierilor față de cofraj se va face astfel:

(i) cel puțin 2 buc/m² de placă sau perete;

(ii) cel puțin 1 buc/m, în două părți ale aceleiași laturi, pe fiecare latură, la grinzi și stâlpi.

Valoarea nominală a acoperirii cu beton (c_{nom}) este prevăzută explicit în proiect, pentru fiecare categorie de elemente în parte (fundații, grinzi, stâlpi, plăci, pereți etc).

4.3.9 Clasele de toleranță la montarea armăturii sunt următoarele (a se vedea anexele C și D ale Codului NE 012-2):

a) la distanțele dintre barele de armătură:

(i) la fundații: $T_{D,IX}$, dar nu mai mult de ± 10 mm;

(ii) la plăci și pereți: $T_{D,VIII}$, dar nu mai mult de ± 5 mm;

(iii) la stâlpi și grinzi: $T_{D,VIII}$ dar nu mai mult de ± 3 mm;

(iv) pentru etrieri, agrafe și frete: $T_{D,IX}$, dar nu mai mult de ± 10 mm;

b) la acoperirea cu beton a armăturii, față de dimensiunea nominală (c_{nom} , tabelul D.4, nr.crt.2), în funcție de înălțimea elementului (h), abaterile admise sunt:

(i) $h \leq 150$ mm: ± 10 mm;

(ii) $h = 400$ mm: - 10 mm ... +15 mm;

(iii) $h \geq 2500$ mm: - 10 mm ... +20 mm

cu următoarele mențiuni:

- pentru valori intermediare ale înălțimii se va interpola liniar;

- la fundații și elemente din beton în fundații acoperirea poate fi sporită cu 15 mm.

4.4. ÎNNĂDIRIA BARELOR DE ARMĂTURĂ

Înnădirea barelor de armătură se poate realiza în următoarele moduri:

a) prin petrecere;

b) prin sudare;

c) prin alte metode (cu manșon și filet, specifice barelor cu profil periodic etc.). Modul de înnădire a barelor trebuie să fie prevăzut în proiect, împreună cu condițiile specifice, dacă este cazul, precum și cu abaterile admisibile.

4.4.1 Înnădirea barelor de armătură prin petrecere se face conform prevederilor proiectului în ceea ce privește:

a) modul de realizare: cu spațiu întrebare sau prin juxtapunere și legare;

b) poziția înnădirilor în elemente;

Elaborat	Numele și prenumele	Semnătura	Verificat	Numele și prenumele	Semnătura
	I. Ungureanu			V. Kallidromitis	

CAIET DE SARCINI		Nr proiect: 2004/RO/16/P/PA/003
Specialitatea: PASAJE SUPERIOARE	Obiectiv: REABILITAREA LINIEI DE CALE FERATĂ BRAȘOV - SIMERIA, PARTE COMPONENTĂ A CORIDORULUI IV PAN-EUROPEAN PENTRU CIRCULAȚIA TRENURILOR CU VITEZĂ MAXIMĂ DE 160 KM/H, TRONSONUL: Brașov - Sighișoara LOT 01: Brașov - Sighișoara	Pag. 61/125

c) lungimea de petrecere (l_{pa}), față de care trebuie prevăzută abaterea admisibilă negativă, dar nu mai mult de $-0,06 l_{pa}$.

4.4.2 Înnădirea barelor de armătură prin sudură poate fi realizată, de regulă, prin sudare electrică, în mediu normal sau de bioxid de carbon, în următoarele moduri:

- a) prin suprapunere;
- b) cu eclise;
- c) cap la cap cu topire intermediară;
- d) cap la cap, în cochilie;
- e) cap la cap, în semimanșon de cupru.

Modul de înnădire a barelor prin sudură va fi precizat în proiect, împreună cu eventualele condiții specifice, precum și cu abaterile admisibile.

4.4.3 Executarea înnădirilor prin sudură, inclusiv privind calificarea sudorilor, precum și verificarea calității înnădirilor (abateri admisibile, defecte admisibile etc.)

- se vor face conform prevederilor reglementărilor tehnice specifice.

4.4.4 La realizarea înnădirilor prin sudură se vor avea în vedere și următoarele:

a) nu trebuie să se efectueze suduri pe zonele îndoite ale barelor, iar în apropierea acestora se vor respecta prevederile reglementărilor tehnice aplicabile;

b) nu se permite utilizarea sudurii la armături din oțeluri îmbunătățite pe cale mecanică (spre exemplu, prin tragerea la rece), excepție făcând sudurile prin puncte la plase sudate executate industrial;

c) se va cere avizul proiectantului pentru condițiile de sudare a înnădirilor de continuitate între două bare colineare, ancorate de o parte și de alta a unui gol în beton, situate la distanță relativ mică una de alta.



4.4.5 Înnădirea barelor de armătură

- se poate realiza și prin alte metode, numai cu avizul proiectantului, care va prevedea și condiții specifice, după caz.

Alte metode de înnădire sunt, de exemplu:

- înnădirea cu filet, normal sau conic;
- înnădirea cu manșon presat radial;
- înnădirea cu manșon și compoziție turnată la interior (oțel topit sau alte materiale);
- înnădirea cap la cap, cu manșon de poziționare (pentru armături comprimate) .

Utilizarea acestor metode de înnădire se va face pe baza prevederilor reglementărilor tehnice specifice sau a documentelor tehnice legale, care trebuie să cuprindă domeniile de utilizare, toate condițiile de realizare, caracteristicile obținute și modurile de verificare a

Elaborat	Numele și prenumele	Semnătura	Verificat	Numele și prenumele	Semnătura
	I. Ungureanu			V. Kallidromitis	

CAIET DE SARCINI		Nr proiect: 2004/RO/16/P/PA/003
Specialitatea: PASAJE SUPERIOARE	Obiectiv: REABILITAREA LINIEI DE CALE FERATĂ BRAȘOV - SIMERIA, PARTE COMPONENTĂ A CORIDORULUI IV PAN-EUROPEAN PENTRU CIRCULAȚIA TRENURILOR CU VITEZĂ MAXIMĂ DE 160 KM/H, TRONSONUL: Brașov - Sighișoara LOT 01: Brașov - Sighișoara	Pag. 62/125

calității înădărilor realizate.

4.5. VERIFICAREA ȘI RECEPȚIA ARMĂTURII MONTATE

4.5.1 Verificarea și recepția armăturii montate se efectuează:

a) la terminarea lucrărilor de montare, pentru o etapă de lucru, când se face și recepția lucrărilor;

b) imediat înainte de punerea în operă a betonului, când se efectuează o nouă verificare.

4.5.2 Verificarea armăturii montate

- se efectuează prin examinare directă și măsurări simple, care se referă la următoarele:

a) tipul, clasa și trasabilitatea produselor: prin observare vizuală și confruntare cu documentele privind produsele respective;

b) diametrele și încadrarea în toleranțe privind dimensiunile și pozițiile: prin măsurare directă, în cel puțin două secțiuni, în fiecare zonă în care armarea diferă, o atenție deosebită fiind acordată distanței față de cofraj (acoperirea cu beton);

c) poziția și aspectul înădărilor: prin observare vizuală și măsurare directă, cu următoarele precizări:

(i) pentru îmbinări sudate sau realizate prin alte metode, executate în atelier (de către executant sau prelucrător), se vor lua în considerare documentele de recepție care trebuie să fie întocmite la atelier;

(ii) pentru îmbinări executate la fața locului, se vor lua în considerare documentele de recepție întocmite de executant, după realizarea înădărilor respective;

d) legarea armăturii la încrucișări și existența distanțierilor, prin observare vizuală și apreciere, inclusiv prin solicitare manuală, a stabilității carcasei de armătură și a fixării distanțierilor;

e) starea armăturii, prin observare vizuală și măsurare, după caz, privind:

(i) curățenia: suprafața armăturii nu trebuie să fie acoperită de materii care împiedică aderența (pământ, substanțe grase etc.);



(ii) starea de corodare, pentru care se aplică următoarele condiții:

- se acceptă starea existentă în cazurile în care armătura prezintă:

- rugină superficială neaderentă (brun-roșcată), care se curăță ușor prin ștergere

- rugină superficială aderență (brun-roșcată sau neagră), cu aspect mat, rugos, care nu se desprinde prin lovire;

- se măsoară adâncimea zonelor cu coroziune localizată (puncte, pete) sau cu rugină în straturi care se desprind prin lovire, după curățarea ruginii, urmând ca:

Elaborat	Numele și prenumele	Semnătura	Verificat	Numele și prenumele	Semnătura
	I. Ungureanu			V. Kallidromitis	

CAIET DE SARCINI		Nr proiect: 2004/RO/16/P/PA/003
Specialitatea: PASAJE SUPERIOARE	Obiectiv: REABILITAREA LINIEI DE CALE FERATĂ BRAȘOV - SIMERIA, PARTE COMPONENTĂ A CORIDORULUI IV PAN-EUROPEAN PENTRU CIRCULAȚIA TRENURILOR CU VITEZĂ MAXIMĂ DE 160 KM/H, TRONSONUL: Brașov - Sighișoara LOT 01: Brașov - Sighișoara	Pag. 63/125

- în cazul în care reducerea secțiunii este mai mică decât cea corespunzătoare abaterilor limită admisibile negative pentru diametrul armăturii, să se poată accepta starea existentă, cu avizul proiectantului;

- în cazul în care reducerea secțiunii este mai mare, să se refuze recepția armăturii.

Evaluarea stării armăturii în cazurile în care aceasta prezintă coroziune localizată sau în straturi, prin măsurarea reducerii secțiunii, trebuie efectuată în zonele în care coroziunea este vizibil avansată, în cel puțin trei secțiuni ale fiecărei bare de armătură.

În cazuri de dubii privind verificarea armăturii montate conform celor arătate mai înainte, se vor prevedea măsuri pentru a se clarifica situația, iar pentru neconformități se va dispune remedierea lor.

Pentru a evita apariția neconformităților este recomandată verificarea armăturilor la fasonarea acestora, înainte de montare.

4.5.3 O atenție deosebită va fi acordată verificării armăturii din zonele de ancorare a armăturilor pretensionate (alcătuire, poziție, fixare).

4.5.4 Recepția armăturii montate

- reprezintă confirmarea conformității acestuia cu proiectul și prevederile reglementărilor tehnice aplicabile, pe baza verificării efectuate, prin încheierea procesului verbal de recepție calitativă pe faze (pentru lucrări care devin ascunse), cu participarea reprezentantului beneficiarului lucrării; în cazul recepției armăturii elementelor structurale, și cu participarea proiectantului.

4.5.5 Verificarea armăturii

- se face din nou, în intervalul de 24 de ore înainte de punerea în operă a betonului, conform pct. 4.5.2 (d) și (e).

4.5.6 În cazurile în care

- executantul lucrărilor de construcții aplică un sistem de management al calității (a se vedea tabelul 20, 1, nr.crt.2 din Codul NE 012-2), la baza procesului verbal de recepție calitativă pe faze a lucrărilor de confecționare și montare a armăturii nepretensionate vor sta documentele aplicabile ale acestui sistem, la care se va face trimitere (proceduri, instrucțiuni și înregistrări privind: aprovizionarea, recepția, manipularea, depozitarea și trasabilitatea materialelor; executarea și verificarea lucrărilor; echipamentele de măsurare; calificarea personalului; tratarea neconformităților etc.).

În celelalte cazuri, prin procesul verbal de recepție calitativă pe faze se vor consemna toate datele precizate la pct. 4.5.2.

4.6. CONDIȚII PRELABILE ȘI CONDIȚII NECESARE PENTRU FASONAREA ȘI MONTAREA ARMĂTURII

4.6.1 Condițiile prelabile, precum și cele necesare pentru fasonarea și montarea armăturii sunt, în principal, următoarele:

(a) existența pe șantier, a proiectului, cu toate datele necesare, menționate în prezentul capitol;

Elaborat	Numele și prenumele	Semnătura	Verificat	Numele și prenumele	Semnătura
	I. Ungureanu			V. Kallidromitis	

CAIET DE SARCINI		Nr proiect: 2004/RO/16/P/PA/003
Specialitatea: PASAJE SUPERIOARE	Obiectiv: REABILITAREA LINIEI DE CALE FERATĂ BRAȘOV - SIMERIA, PARTE COMPONENTĂ A CORIDORULUI IV PAN-EUROPEAN PENTRU CIRCULAȚIA TRENURILOR CU VITEZĂ MAXIMĂ DE 160 KM/H, TRONSONUL: Brașov - Sighișoara LOT 01: Brașov - Sighișoara	Pag. 64/125

(b) asigurarea condițiilor pentru realizarea fasonării armăturii prin comandă la prelucrător, dacă este cazul;

(c) existența datelor și condițiilor pentru executarea înnădirilor cu alte procedee decât prin petrecere, dacă este cazul;

(d) existența documentelor de recepție a lucrărilor de cofraje și sprijiniri;

(e) asigurarea condițiilor specifice executării lucrărilor.

4.6.2 Asigurarea condițiilor pentru realizarea fasonării armăturii prin comandă la prelucrător se referă la:

a) întocmirea corepunzătoare a comenzii, prin precizarea condițiilor de fasonare și recepție și însoțirea acesteia de toate datele necesare prevăzute în proiectul lucrării;

b) verificarea condițiilor la producător, în special în ceea ce privește manipularea și depozitarea produselor implicate, utilajele folosite, precum și executarea înnădirilor prin sudură sau alte procedee;

c) recepția armăturii fasonate și existența documentelor care să ateste calitatea produselor utilizate și să asigure trasabilitatea.

4.6.3 Datele și condițiile pentru executarea înnădirilor cu alte procedee decât prin petrecere se referă la:

a) existența documentației tehnice legale privind procedeele respective;

b) aprovizionarea materialelor corespunzătoare necesare;

c) existența echipamentelor și/sau dispozitivelor necesare, în stare funcționare;

d) calificarea personalului conform prevederilor din documentația tehnică.

4.6.4 Înainte de montarea armăturii trebuie verificată existența documentelor de recepție a lucrărilor de cofraje și sprijiniri și să fie efectuată verificarea imediat înaintea montării armăturii.

4.6.5 Condițiile specifice executării lucrărilor se referă, în principal, la următoarele:

a) dotările tehnice pentru fasonarea și montarea armăturii, care trebuie să corespundă condițiilor prevăzute pentru:

(i) îndreptat și debitat;

(ii) fasonat;



(iii) efectuarea înnădirilor, atât în atelier, cât și pe șantier;

(iv) manipulare și transport, mai ales pentru carcase, atât în atelier, cât și pe șantier;

(v) montare;

b) facilități, de regulă energie electrică;

c) personal calificat pentru fasonare, montare și, după caz, executare de înnădiri;

Elaborat	Numele și prenumele	Semnătura	Verificat	Numele și prenumele	Semnătura
	I. Ungureanu			V. Kallidromitis	
Este interzisă copierea, multiplicarea și împrumutarea documentației fără aprobarea scrisă a proiectantului.					

CAIET DE SARCINI		Nr proiect: 2004/RO/16/P/PA/003
Specialitatea: PASAJE SUPERIOARE	Obiectiv: REABILITAREA LINIEI DE CALE FERATĂ BRAȘOV - SIMERIA, PARTE COMPONENTĂ A CORIDORULUI IV PAN-EUROPEAN PENTRU CIRCULAȚIA TRENURILOR CU VITEZĂ MAXIMĂ DE 160 KM/H, TRONSONUL: Brașov - Sighișoara LOT 01: Brașov - Sighișoara	Pag. 65/125

d) materiale corespunzătoare pentru efectuarea legăturilor la încrucișări, pentru distanțieri, precum și, după caz, pentru executarea înădărilor.

CAPITOLUL 5. FUNDATII INDIRECTE DE ADANCIME – PILOTI FORATI

5.1 Generalități

Planul de Control al Calității Lucrărilor va fi pregătit în avans pentru lucrările care fac obiectul acestei subsecțiuni. Aceste documente vor fi păstrate pe șantier ca parte a Documentației de Control al Calității.

5.1.1 Descriere

Aceasta lucrare constă din execuția fundațiilor cu piloți din beton armat realizate în conformitate cu specificațiile tehnice și planșe.

Orice schimbări ulterioare necesare ca rezultat al încercării piloților și/sau datorate condițiilor de teren întâlnite se vor conforma acestor specificații tehnice. Piloții din beton armat se vor executa prin forare.

Aceste specificații se vor aplica piloților care depășesc 600 mm în diametru. Execuția și testarea piloților proiectați se va realiza conform prevederilor standardelor NP-045/2000 și SR EN 1536/2004.

5.1.2 Proiectare, capacitatea portanta a piloților și testare

Această specificație se referă la forarea, armarea și betonarea piloților din beton armat. Capacitatea piloților a fost determinată prin calcul luând în considerare rezultatele investigațiilor geotehnice în conformitate cu cerințele

SREN 1536/2004.

Proiectul va fi considerat complet, verificat și finalizat, după confirmarea și verificarea capacității portante și a comportării la deformații prin încercarea preliminară a piloților de probă în conformitate cu prevederile SR EN 1536/2004 și NP-045/2000.

Încărcările pe piloții de probă vor avea la baza Încărcările de Calcul ale Piloților (ICP) specificate în planșe.

Specificațiile tehnice vor conține următoarele definiții:

Încărcarea de Calcul a Piloților (ICP) = Încărcări provenite din încărcările nominale corectate cu factorii de încărcare corespunzători. Este utilizată pentru proiectarea la starea limită ultimă. (ex. Încărcarea de Calcul a Piloților = \sum (Încărcare nominală aplicată × factor de încărcare corespunzător))

Încărcarea Pilotului în Lucru (IPL) = Încărcări provenite din încărcări nominale corectate cu factorul de încărcare 1.0 (ex. IPL = \sum (Încărcare nominală aplicată × 1.0))

Pilotul în Lucrare = Pilot încorporat în lucrare

	Numele și prenumele	Semnătura		Numele și prenumele	Semnătura
Elaborat	I. Ungureanu		Verificat	V. Kallidromitis	
Este interzisă copierea, multiplicarea și împrumutarea documentației fără aprobarea scrisă a proiectantului.					

CAIET DE SARCINI		Nr proiect: 2004/RO/16/P/PA/003
Specialitatea: PASAJE SUPERIOARE	Obiectiv: REABILITAREA LINIEI DE CALE FERATĂ BRAȘOV - SIMERIA, PARTE COMPONENTĂ A CORIDORULUI IV PAN-EUROPEAN PENTRU CIRCULAȚIA TRENURILOR CU VITEZĂ MAXIMĂ DE 160 KM/H, TRONSONUL: Brașov - Sighișoara LOT 01: Brașov - Sighișoara	Pag. 66/125

Pilot de încercare in Lucru = Pilot ce va fi testat si ulterior incorporat in lucrări)

Pilot de încercare= Pilot desemnat numai pentru testare si care nu va fi inclus in lucrare

Piloți in lucru :

Numărul necesar al testelor de compresiune axiale vor stabilite conform SR EN 1536/2004 și STAS 2561/3-90, de la secțiunea 2.4.3. pana la 2.4.5. Încercarea piloților de proba va fi realizată înainte sau in timpul execuției piloților din lucrare si trebuie finalizata si rezultatele analizate, înainte de incorporarea in structura a piloților in lucru. Încercarea preliminara pe piloții de proba poate fi înlocuita cu o încercare pe un pilot in lucru. Pilotul in lucru va fi testat la $1.5 \times IPL$ (conform NP-045 5.3.7). Dacă nu există alte indicații privind valorile IPL, se va utiliza : $IPL = 0.87 \times ICP$. **lot de încercare :**

Prevederile NP-045/2000 admit dificultățile practice privind testarea piloților cu capacitate portanta foarte mare la cedare sau a atingerii capacitații portante ultime si de aceea stabilește încărcarea de încercare minima pe un pilot de proba la $1,5 \times ICP$.

Corespunzător acestor cerințe încărcarea de încercare trebuie sa fie minimum $1,5 \times ICP$. Dacă nu se atinge încărcarea de cedare a pilotului in timpul testului, trebuie făcuta o estimare prin calcul a capacitații ultime a pilotului care nu a ajuns la cedare, iar rezultatele vor fi incluse in raportul final al testării.

Proiectul poate fi considerat verificat si ca nu mai este necesara continuarea proiectării sau modificarea lungimii proiectate a pilotului, daca :

- i) este atins un factor de siguranța satisfăcător in raport cu încărcarea de lucru pe pilot
- ii) sub o sarcina de încercare statica, pilotul satisface criteriul de acceptare specificate, după cum urmează :



- ° Pilotul de încercare (sub o sarcina de încărcare menținuta static) nu atinge capacitatea portanta sau Q_r (sarcina de rupere definită in NP-045/2000) sub $1,5 \times ICP$ (Unde testul se bazează pe utilizarea multiplilor de ICP).si

Sub o încărcare de proba menținuta static, deformația admisibila a pilotului va fi :

- ° 15 mm la ICP si 27 mm la $1,5 \times ICP$ pentru încărcările piloților de lucru de pana la 2000kN. La încărcarea de proiectare, rata tasării va fi mai mica de 0,125mm/30 minute.

- ° 28 mm la ICP si 48mm la $1,5 \times ICP$ pentru încărcările piloților de lucru de pana la 4500kN. La incarcarea de proiectare, rata tasării va fi mai mica de 0,125mm/30minute.

- ° Scurtarea elastica a pilotului de proba la aceste încărcări va fi calculata si poate fi luata in considerare in evaluarea unui comportament al tasării sub încărcare.

Elaborat	Numele și prenumele	Semnătura	Verificat	Numele și prenumele	Semnătura
	I. Ungureanu			V. Kallidromitis	
Este interzisă copierea, multiplicarea și împrumutarea documentației fără aprobarea scrisă a proiectantului.					

CAIET DE SARCINI		Nr proiect: 2004/RO/16/P/PA/003
Specialitatea: PASAJE SUPERIOARE	Obiectiv: REABILITAREA LINEI DE CALE FERATĂ BRAȘOV - SIMERIA, PARTE COMPONENTĂ A CORIDORULUI IV PAN-EUROPEAN PENTRU CIRCULAȚIA TRENURILOR CU VITEZĂ MAXIMĂ DE 160 KM/H, TRONSONUL: Brașov - Sighișoara LOT 01: Brașov - Sighișoara	Pag. 67/125

Ciclurile de încărcare pentru încercare vor fi în conformitate cu oricare dintre următoarele metode :

1.Prevederile NP-045/2000 cer o aplicare continua a sarcinii, cu sporuri de încărcare egale de la cea inițiala până la valoarea maximă. Normativul cere ca aceste creșteri să fie de 12.5% din «încărcarea critică» estimată. Două din sarcinile de încărcare vor fi la nivelul ICP și la $1,5 \times ICP$.

Procedura de încercare

Procedura de încercare prezentată de Antreprenor va fi în conformitate cu prevederile NP-045/2000 și cu cele ale proiectului de încercare.

5.2. Materiale

5.2.1. Beton

Betonul va avea clasa minimă de beton C25/30.

Cimentul, agregatele, adaosurile și apa vor fi conform prevederilor caietului de sarcini Structuri - Beton pentru structuri.

Pentru piloții situați în terenuri cu ape agresive, compoziția betonului trebuie să respecte prevederile SR 3011/96 și STAS 3349/2-83.

Tasarea betonului proaspăt pentru piloții foraj și va fi de $18\text{cm} \pm 3\text{cm}$. Raportul maxim apă/ciment nu va fi mai mare de 0,6. Pentru obținerea lucrabilității necesare poate fi utilizat un aditiv adecvat.

Când se aplică metoda de foraj cu tubaj recuperabil la betonarea sub apă sau betonarea sub noroi bentonitic va fi utilizat un aditiv întârziător de priză adecvat.

Când temperatura mediului este 25°C sau mai mare, se va utiliza un aditiv întârziător de priză.

Temperatura betonului care urmează să fie turnat în forajul pilotului nu va depăși 30°C .



Alegerea tipului de ciment utilizat va avea în vedere testele de laborator, clasa de beton cerută și agresivitatea mediului.

Pentru condiții diferite de forare și expunere, conținutul minim de ciment și tipul acestuia vor fi conforme cu prevederile caietului de sarcini Structuri: Beton pentru structuri.

Dozajul minim de ciment va fi după cum urmează:

- 350 kg/m^3 în cazul betonării în uscat;
- 400 kg/m^3 în cazul betonării sub apă sau sub alt suport fluid;

Agregatele vor îndeplini cerințele din caietul de sarcini Structuri: Beton pentru structuri, iar dimensiunea maximă va fi cea mai mică din următoarele valori:

Elaborat	Numele și prenumele	Semnătura	Verificat	Numele și prenumele	Semnătura
	I. Ungureanu			V. Kallidromitis	

Este interzisă copierea, multiplicarea și împrumutarea documentației fără aprobarea scrisă a proiectantului.

CAIET DE SARCINI		Nr proiect: 2004/RO/16/P/PA/003
Specialitatea: PASAJE SUPERIOARE	Obiectiv: REABILITAREA LINIEI DE CALE FERATĂ BRAȘOV - SIMERIA, PARTE COMPONENTĂ A CORIDORULUI IV PAN-EUROPEAN PENTRU CIRCULAȚIA TRENURILOR CU VITEZĂ MAXIMĂ DE 160 KM/H, TRONSONUL: Brașov - Sighișoara LOT 01: Brașov - Sighișoara	Pag. 68/125

- 0,25 × dimesiunea minima a ochiului rețelei carcasei de armatura sau
- 0,5× grosimea stratului de acoperire cu beton a armaturii (75 mm) sau
- 0,25 × diametrul interior al pâlniei de betonare sau
- 31 mm.

5.2.2. Armatura

Armaturile vor îndeplini condițiile tehnice din capitolul Structuri: Armaturi. Armaturile pentru piloți se vor realiza din oțel OB 37 sau PC 52 conform prevederilor STAS 438/1-89. La solicitarea Antreprenorului Inginerul poate aproba utilizarea altor tipuri de oțel.

5.3. Planșe

Planșele trebuie sa indice :

- Dispoziția in plan (coordonatele) si numărul piloților,
- Lungimea minima a pilotului (nivelul superior de demolare si nivelul bazei),
- Diametrul nominal proiectat ,
- Unghiul de inclinare (verticalitatea),
- Detaliile de armare,
- Încărcarea de calcul a piloților (ICP) pentru încercarea piloților,
- Amplasamentul si numărul piloților de proba (in proiectul de încercare)

Informațiile geotehnice sunt cuprinse in Referatul Geotehnic. In planșe va fi prevăzuta o numerotare a piloților.



5.4. Condiții de execuție

5.4.1. Generalități

Aceste specificații tehnice se refera la piloții forajți si turnați pe loc.

Tehnicile de construcție a piloților forajți din aceste specificații tehnice sunt metoda de foraj netubat, metoda cu tubaj recuperabil, metoda cu tubaj nerecuperabil, si metoda cu tubaj parțial si execuție sub protecția noroiului bentonitic. Pentru aceasta metoda Antreprenorul va prezenta spre aprobare un caiet de sarcini separat. Aplicarea metodei se va face ca urmare a solicitării Antreprenorului si aprobării Inginerului. Piloții lărgiți la baza nu constituie subiectul acestor specificații tehnice.

Metode alternative de execuție a piloților pot fi utilizate daca satisfac cerințele acestor specificații tehnice. Forarea/săparea se va executa cu metode mecanice.

Elaborat	Numele și prenumele	Semnătura	Verificat	Numele și prenumele	Semnătura
	I. Ungureanu			V. Kallidromitis	
Este interzisă copierea, multiplicarea și împrumutarea documentației fără aprobarea scrisă a proiectantului.					

CAIET DE SARCINI		Nr proiect: 2004/RO/16/P/PA/003
Specialitatea: PASAJE SUPERIOARE	Obiectiv: REABILITAREA LINIEI DE CALE FERATĂ BRAȘOV - SIMERIA, PARTE COMPONENTĂ A CORIDORULUI IV PAN-EUROPEAN PENTRU CIRCULAȚIA TRENURILOR CU VITEZĂ MAXIMĂ DE 160 KM/H, TRONSONUL: Brașov - Sighișoara LOT 01: Brașov - Sighișoara	Pag. 69/125

Materialul rezultat din foraj va fi depozitat într-un mod adecvat, astfel încât să nu afecteze alte activități de pe șantier.

Pentru fiecare pilot va fi întocmită o fișă de forare betonare în care vor fi înregistrate toate activitățile de realizare a pilotului.

Orice abatere semnificativă de la condițiile de la teren, așa cum sunt indicate în planșe și în referatul geotehnic, vor fi înregistrate în fișă de forare betonare în cazul în care calitatea terenului din foraj diferă substanțial de cel din planșe se va solicita opinia proiectantului.

5.4.2. Obstacole

Un obstacol este definit ca un bloc sau extremitatea acestuia care sunt excesiv de dure sau orice alt obiect natural ori artificial, cum este metalul sau lemnul care nu poate fi săpat prin forare cu mijloacele și tehnicile normale. Utilaj normal este considerat a fi burghiul sau sapa de foraj, indiferent de mărimea forajului ce trebuie săpat. Toate informațiile privind obstacolele vor fi înregistrate de Antreprenor și raportate Inginerului.

5.4.3. Diametre

Diametrele nominale ale piloților sunt specificate în planșe. Dacă în planșe nu sunt alte indicații, diametrul pilotului nu va fi mai mic decât diametrul nominal specificat. Lățimea burghiului sau a șapei de forare vor fi verificate pentru a avea certitudinea că diametrul specificat a fost obținut, încadrându-se în toleranța respectivă.

5.4.4. Lungime

Lungimea proiectată a piloților este precizată în planșe. Dacă se întâlnesc condiții de teren neprevăzute, acțiunile întreprinse vor fi conform clauzei 4.1.

5.4.5. Lărgirea bazei

Piloții lărgiți nu sunt detaliați în acest caiet de sarcini.

5.4.6. Injecție la baza și control ultrasonic



Piloții sunt proiectați în conformitate cu SR EN 1536/2004 și STAS 2561/3-90, utilizând parametrii corespunzători proiectării "cu injecție la baza". În planșe vor fi incluse prevederi pentru dispozitivul de injecție. Țevile dispozitivului de injecție vor fi utilizate și pentru controlul ultrasonic.

5.4.7. Carcase de armatură

Armarea piloților foraj se face cu carcase compuse din bare longitudinale, freta, inele de rigidizare și distanțieri. Carcasa de armatură va fi fabricată conform planșelor.

Carcasa va fi sudată fără a afecta aria secțiunii transversale a barelor sudate.

Numărul înădărilor din armatură longitudinală va fi menținut la minimum.

Elaborat	Numele și prenumele	Semnătura	Verificat	Numele și prenumele	Semnătura
	I. Ungureanu			V. Kallidromitis	

CAIET DE SARCINI		Nr proiect: 2004/RO/16/P/PA/003
Specialitatea: PASAJE SUPERIOARE	Obiectiv: REABILITAREA LINIEI DE CALE FERATĂ BRAȘOV - SIMERIA, PARTE COMPONENTĂ A CORIDORULUI IV PAN-EUROPEAN PENTRU CIRCULAȚIA TRENURILOR CU VITEZĂ MAXIMĂ DE 160 KM/H, TRONSONUL: Brașov - Sighișoara LOT 01: Brașov - Sighișoara	Pag. 70/125

Se va evita dispunerea barelor pe doua rânduri, cu excepția piloților supuși unor mari solicitări.

Barele longitudinale se sudează pe inele de rigidizare dispuse la 2-3 m in lungul carcasei. Dimensiunea si pasul fretei vor corespunde specificațiilor din planșe.

Daca lungimea piloților impune montarea in etape a carcasei din mai multe tronsoane, înădirea acestora se va face conform prevederilor din planșe si a celor din SR EN 1992-1-1.

Carcasa terminata trebuie sa fie suficient de rigida pentru a permite manipularea, amplasarea si betonarea fără degradări. Carcasa trebuie suspendata pentru a preveni înclinarea si a reduce deformările in timpul turnării betonului si extragerii tubului

Cota superioara a carcasei va fi verificata cu atenție înainte si după extragerea tubajului.

Limita acceptata la montarea carcasei de armatura va fi de +/- 150 mm fata de nivelul proiectat așa cum este arătat in planșe. Orice mișcare a betonului sau deplasare a otelului peste limitele menționate mai sus va fi remediată.

5.4.8. Acoperirea cu beton

Pentru centrarea carcasei de armatura in gaura de foraj, pe barele longitudinale ale carcasei, la exterior, se montează distanțieri sub forma unei patine din otel beton rotund, cate 4 bucăți in secțiune si la distante de 3 - 4m.

Spațiul dintre marginea forajului si prima bara otel va fi de minim 60 mm, daca se forează cu tubaj si minim 75 mm daca se forează netubat, dacă in planșe nu este altfel prevăzut.

5.4.9. Legătura piloților cu radierul

Corpul pilotului va fi inclus în radier minimum 10cm fără a lua în considerare grosimea betonului de egalizare fără armătură. Barele longitudinale ale carcasei armaturii se vor ancora în radier pe o lungime conforma cu SR EN 1992-1-1.

Înălțimea radierului trebuie să fie cel puțin egală cu diametrul coloanei.

Distanța dintre marginea coloanei și marginea radierului va fi corelata cu armatura înclinata la 45 de grade din pilot.

5.5. Execuția piloților foraj

Execuția piloților se va face cu respectarea prevederilor standardului SR EN 1536/2004.

Execuția piloților se va face astfel încât să nu se afecteze piloții executați deja.

Elaborat	Numele și prenumele	Semnătura	Verificat	Numele și prenumele	Semnătura
	I. Ungureanu			V. Kallidromitis	

CAIET DE SARCINI		Nr proiect: 2004/RO/16/P/PA/003
Specialitatea: PASAJE SUPERIOARE	Obiectiv: REABILITAREA LINIEI DE CALE FERATĂ BRAȘOV - SIMERIA, PARTE COMPONENTĂ A CORIDORULUI IV PAN-EUROPEAN PENTRU CIRCULAȚIA TRENURILOR CU VITEZĂ MAXIMĂ DE 160 KM/H, TRONSONUL: Brașov - Sighișoara LOT 01: Brașov - Sighișoara	Pag. 71/125

Se va respecta o distanță de foraj suficient de mare față de alți piloți executați anterior pentru a se evita scurgerea de beton de la aceștia sau afectarea piloților adiacenți.

5.5.1. Echipamentul pentru execuția piloților

Tipul de echipament va fi cel corespunzător metodei de forare, fără tubaj, cu tubaj recuperabil sau cu tubaj nerecuperabil. Echipamentul de foraj va fi aprobat de Inginer.

5.5.2. Condiții de forare

Condițiile de forare vor respecta prevederile SR EN 1536/2004, articolul 8.1.2.

5.5.2.1. Forarea fără tubaj

Forarea fără tubaj este permisă numai pe terenuri cu coeziune ridicată, material stâncos și deasupra nivelului apei subterane.

Adoptarea forajului fără tubaj se va face numai cu aprobarea Inginerului.

5.5.2.2. Forare cu tubaj recuperabil



În condiții de teren când se poate anticipa ca forajul ar putea fi instabil fără sprijinire sau unde infiltrația și nivelul apei ar putea afecta execuția pilotului, poate fi selectată metoda cu tubaj temporar. Tubajul temporar, când este folosit, trebuie să fie din metal și cu grosimea și rezistența peretelui adecvate pentru a rezista eforturilor din manipulare și forare și presiunii exterioare a pământului și/sau a apei și va trebui să fie etanș.

Tubajul temporar va fi echipat cu dispozitiv de tăiere pentru a permite avansarea forării în straturile solului. Tubajul va fi neted, și se va prelungi deasupra cotei terenului natural. Diametrul exterior al tubului nu va fi mai mic decât diametrul nominal al pilotului forat. Diametrul interior va trebui să nu incomodeze montarea carcasi de armatură prevăzută. Tubajul nu va fi lăsat în teren și se vor folosi toate mijloacele accesibile pentru a recupera tubul. Dacă extragerea sa nu este posibilă, vor fi luate măsuri de remediere adecvate ca umplerea cu beton sau nisip pentru a stabiliza terenul.

Fazele alese pentru betonarea și extragerea tubulaturii vor lua în considerare condițiile de teren și apa subterană întâlnite, eficiența operației de betonare și lungimea tubajului ce trebuie extras. În foraj cu tubaj recuperabil și în mod special acolo unde se anticipează prezența apei subterane, nivelul superior al betonului turnat va fi menținut întotdeauna cu minim 2m deasupra bazei tubului când acesta este extras sau în cazul existenței apei sub presiune la un nivel care să compenseze subpresiunea apei.

Acest procedeu de forare poate fi utilizat în orice condiții de teren, instalația de foraj fiind selecționată în concordanță cu natura stratului penetrat. Este obligatoriu ca baza tubulaturii de foraj să fie dotată cu cuțit.

În cazul forării sub apă în nisipuri și pământuri slab coezive, datorită vitezei mari de săpare și a efectului de piston al greiferului se pot dezvolta unele fenomene hidrodinamice, manifestate prin antrenarea terenului de la baza forajului. Aceasta este însoțită de slăbirea

Elaborat	Numele și prenumele	Semnătura	Verificat	Numele și prenumele	Semnătura
	I. Ungureanu			V. Kallidromitis	
Este interzisă copierea, multiplicarea și împrumutarea documentației fără aprobarea scrisă a proiectantului.					

CAIET DE SARCINI		Nr proiect: 2004/RO/16/P/PA/003
Specialitatea: PASAJE SUPERIOARE	Obiectiv: REABILITAREA LINIEI DE CALE FERATĂ BRAȘOV - SIMERIA, PARTE COMPONENTĂ A CORIDORULUI IV PAN-EUROPEAN PENTRU CIRCULAȚIA TRENURILOR CU VITEZĂ MAXIMĂ DE 160 KM/H, TRONSONUL: Brașov - Sighișoara LOT 01: Brașov - Sighișoara	Pag. 72/125

terenului din jur și reducerea capacității portante a piloților învecinați sau a altor fundații aflate în apropiere datorită afuierii. În consecință se vor lua următoarele măsuri:

- se interzice introducerea în pământ a tubajului cu ajutorul jetului de apă sub presiune (subspalare);
- se va evita utilizarea dispozitivelor de săpat cu vacuum;
- în timpul forării, baza tubajului se va menține în permanență cu cel puțin 1 diametrul tubajului sub baza săpăturii (tubare în avans);
- asigurarea nivelului de apă în coloana de foraj care să prevină hidroantrenarea prin presiunea coloanei de apă;
- se va introduce carcasa de armatură și se va turna betonul în coloana cât mai repede cu putință.

Pentru fiecare pilot se va întocmi o fișă de forare betoane.

5.5.2.3. Forarea telescopică

În situațiile când frecarea pe pereții laterali ai tubulaturii depășește capacitatea instalației de foraj se aplică

procedeul de forare telescopică.

Procedeul constă în 2 etape:

Etapa 1

se execută forajul utilizând tubulatura care are diametrul cu 15 cm mai mare decât cel al coloanei forate.

Etapa 2

Atunci când frecarea pe pereții laterali crește până la limita capacității instalației de foraj în interiorul tubulaturii se introduce tubulatura cu diametrul proiectat al coloanei forate și se continuă forarea până la cota din planșă. Restul procedurilor vor fi similare cu cele de la forare cu tubulatura simplă.



5.5.2.5. Forare sub protecția noroiului de bentonită

Stabilitatea pereților găurii de foraj se asigură prin folosirea unei suspensii bentonitice de foraj ale cărei caracteristici vor respecta prevederile din SR EN 1536/2004.

Forarea sub bentonită a unui pilot aflat la mai puțin de 3 diametre de peretele pilotului vecin, va începe numai după ce betonul din pilotul executat anterior a făcut priză.

Nivelul bentonitei trebuie să se mențină în permanență cu cel puțin 2,00 m deasupra nivelului hidrostatic, în timpul construcției pilotului.

Pereții găurii de foraj la partea superioară trebuie să fie protejați cu tuburi metalice pe o adâncime de cel puțin 3m, în zona de variație de nivel a noroiului bentonitic.

Elaborat	Numele și prenumele	Semnătura	Verificat	Numele și prenumele	Semnătura
	I. Ungureanu			V. Kallidromitis	

CAIET DE SARCINI		Nr proiect: 2004/RO/16/P/PA/003
Specialitatea: PASAJE SUPERIOARE	Obiectiv: REABILITAREA LINEI DE CALE FERATĂ BRAȘOV - SIMERIA, PARTE COMPONENTĂ A CORIDORULUI IV PAN-EUROPEAN PENTRU CIRCULAȚIA TRENURILOR CU VITEZĂ MAXIMĂ DE 160 KM/H, TRONSONUL: Brașov - Sighișoara LOT 01: Brașov - Sighișoara	Pag. 73/125

Betonarea va începe la cel mult 8 ore de la terminarea forării.

5.5.3. Curățarea bazei forajului pilotului

În general, curățarea se va face conform cerințelor din SR EN 1536/2004. Înainte de turnarea betonului și montarea armaturii, forajul va fi curățat de pământ detritus sau alte materiale cu utilizarea unor dispozitive de curățire tip cupă.

5.5.4. Betonarea

Operația de betonare va corespunde prevederilor SR EN 1536/2004.

Betonul va fi turnat cât mai repede posibil după terminarea excavării și introducerea carcasi de armatura și va avea o lucrabilitate care nu necesită vibrație sau compactare.

În cazul unor temperaturi scăzute (sub 5 °C), partea superioară a pilotului se va acoperi pentru protecție, după terminarea betonării.

Turnarea betonului sub apă va fi efectuată în strictă conformitate cu procedurile schițate mai jos pentru turnarea betonului sub apă.

Betonare în uscat

Toate turnările de beton în uscat vor fi efectuate prin pâlnii rigide și adecvate sau prin pompare utilizând un tub rigid în vederea prevenirii segregării materialelor. Pâlnia va fi compusă dintr-un tub rigid cu diametrul de cel puțin 35 cm și cel puțin 25 cm. Baza pâlniei sau a tubului de pompare trebuie să rămână tot timpul cu minim 2 m sub nivelul betonului, dar nu va rămâne la fundul forajului pe toată durata turnării.

Turnarea betonului sub apă și sub suspensie bentonitică



Betonul turnat sub apă se va conforma prevederilor SR EN 1536/2004, paragraful 8.3.3.

Betonarea sub apă, la găuri forate cu tubaj recuperabil sau nerecuperabil, precum și betonarea sub bentonită se face cu metoda pâlniei, pentru a evita contactul între masa betonului turnat și apa sau bentonita.

Diametrul tubului de betonare se alege în funcție de dimensiunile agregatelor betonului și de diametrul pilotului, dar nu mai puțin de 25 cm.

Betonarea sub apă sau sub bentonită va fi o operație continuă, care se efectuează într-o singură repriză, la un debit de betonare în funcție de diametrul și lungimea pilotului dar de cel puțin 4 mc/h. Șarja inițială de beton trebuie să asigure dislocarea apei sau a bentonitei și amorsarea tubului de betonare, iar cantitatea de beton a șarjei inițiale trebuie stabilită înainte de începerea fazei de betonare.

Baza tubului de betonare trebuie să se găsească în permanență cu cel puțin 2 m sub nivelul betonului.

Elaborat	Numele și prenumele	Semnătura	Verificat	Numele și prenumele	Semnătura
	I. Ungureanu			V. Kallidromitis	

CAIET DE SARCINI		Nr proiect: 2004/RO/16/P/PA/003
Specialitatea: PASAJE SUPERIOARE	Obiectiv: REABILITAREA LINIEI DE CALE FERATĂ BRAȘOV - SIMERIA, PARTE COMPONENTĂ A CORIDORULUI IV PAN-EUROPEAN PENTRU CIRCULAȚIA TRENURILOR CU VITEZĂ MAXIMĂ DE 160 KM/H, TRONSONUL: Brașov - Sighișoara LOT 01: Brașov - Sighișoara	Pag. 74/125

5.5.5. Injecție la baza si controlul ultrasonic

Proiectarea piloților va corespunde cu prevederile SR EN 1536/2004 și STAS 2561/3-90, utilizând parametrii adecvați proiectării "cu injecție la baza".

Pentru verificarea conținutului betonului in coloana se va folosi metoda de verificare cu ultrasunete.

Injecția si verificările cu ultrasunete se vor face prin 3 țevi din otel incluse in carcasa de armatura.

Pentru injecție se va utiliza un amestec apa ciment cu dozaj maxim apa ciment de 0,5.

Înainte de injecție se va face o spălare cu apa sub presiune de 6 atm.

Injecția se va face la presiune de 10-12 atm. In cazul prevederii pastei de ciment in foraj presiunea se va creste pana la 18 atm.

5.5.6. Tratarea capului pilotului

Turnarea piloților se va face la un nivel situat deasupra nivelului din planșe in conformitate cu condițiile generale din SR EN 1536/2004, articolele 8.3.1.19 și 8.3.1.20. Acest nivel depinde de tehnica de execuție a piloților si profilul terenului.

Când se ajustează piloții la nivelul de demolare specificat, se va avea grija sa evite sfărâmarea sau deteriorarea pilotului finit. Orice lapte de ciment sau beton contaminat, fisurat sau cu defecte va fi îndepărtat iar pilotul se remediază in așa fel încât sa se asigure o secțiune plina, intacta pana la nivelul din planșe.



Betonarea capului pilotului se executa la o cota superioara fata de nivelul de demolare al capului pilotului înglobat in radier, după cum urmează:

- La piloți forajți in uscat, cu sau fără tubaj înălțimea suplimentara de turnare trebuie sa fie de cel puțin 0,5 d, dar minim 0,50 m la piloți cu fisa pana la 20 m si de cel puțin 0,75 m la piloți cu fisa peste 20 m, unde "d" este diametrul pilotului.
- La piloții forajți sub apa sau sub noroi bentonitic înălțimea suplimentara de turnare trebuie sa fie de cel puțin 1 d, dar minim 1,00 m la piloți cu fisa de pana la 20 m si de cel puțin 1,5 d, dar minim 1,50 m la piloții cu fisa peste 20 m.

După terminarea demolării, betonul se îndepărtează completându-se, daca este necesar, pentru a asigura înălțimea minima de incastrare in radier prevăzută in paragraful 4.4.

Toate materialele, utilajele si procedurile de execuție vor fi aprobate de Inginer.

5.5.7. Controlul calității pentru recepție

Elaborat	Numele și prenumele	Semnătura	Verificat	Numele și prenumele	Semnătura
	I. Ungureanu			V. Kallidromitis	

Este interzisă copierea, multiplicarea și împrumutarea documentației fără aprobarea scrisă a proiectantului.

CAIET DE SARCINI		Nr proiect: 2004/RO/16/P/PA/003
Specialitatea: PASAJE SUPERIOARE	Obiectiv: REABILITAREA LINIEI DE CALE FERATĂ BRAȘOV - SIMERIA, PARTE COMPONENTĂ A CORIDORULUI IV PAN-EUROPEAN PENTRU CIRCULAȚIA TRENURILOR CU VITEZĂ MAXIMĂ DE 160 KM/H, TRONSONUL: Brașov - Sighișoara LOT 01: Brașov - Sighișoara	Pag. 75/125

Controlul calității pentru recepție se face prin implementarea Programului de Control a execuției lucrărilor care este parte integrantă a Sistemului de Control a Calității aplicat la lucrare .

5.5.7.1. Tolerante

Tolerantele admise vor fi cele prevăzute de SR EN 1536/2004, art. 7.2 respectiv: Toleranțele elementelor geometrice ale piloților:

- a) Poziția în plan orizontal a piloților verticali și înclinați, față de cota de lucru: $e < e_{max} = 0.10m$ pentru piloți cu $D < 1.0m$ $e < e_{max} = 0.10m \times D$ pentru piloți cu $1.0m < D < 1.5m$ $e < e_{max} = 0.15m$ pentru piloți cu $D > 1.5m$
- b) Toleranța admisibilă pentru piloți verticali sau piloți cu înclinare $n > 15$ ($9 > 86^\circ$): $i < i_{max} = 0.02$ (0.02 m/m)
- c) Toleranța admisibilă a piloților cu înclinare $4 < n < 15$ ($76^\circ < 9 < 86^\circ$) $i < i_{max} = 0.04$ (0.04 m/m)

Pentru înregistrarea abaterilor de execuție, se consideră centrul pilotului ca fiind punctul central al armăturii longitudinale.

- d) Toleranțe de dimensiuni:
 - diametru 0 mm/ + 20 mm
 - cota bazei pilotului + 200 mm
 - cota capului pilotului + 50 mm

Diferența de cota la baza pilotului, alta decât toleranțele este permisă numai când condițiile geotehnice de teren diferă semnificativ față de cele estimate în proiect sau unde rezultatele încercării piloților sugerează ca o modificare a cotei bazei este necesară pentru piloții în lucru.

5.5.7.2. Controlul calității în timpul execuției

Principalele cerințe de verificare a calității, corespunzătoare metodei folosite, sunt menționate în STAS 2561/3-90.



Lucrări de terasamente pregătitoare

Toate lucrările pregătitoare de teren precum îndepărtarea și înlocuirea straturilor slabe cu material corespunzător compactat fac subiectul altui caiet de sarcini.

Controlul betonului

În timpul turnării betonului vor fi efectuate următoarele încercări :

- încercarea de tasare la $10 m^3$ de beton turnat în pilot conform normei SR EN 12390-1,2,3:2002.
- încercarea pe cub, conform SR EN 12390-1,2,3:2002 se execută pe un

Elaborat	Numele și prenumele	Semnătura	Verificat	Numele și prenumele	Semnătura
	I. Ungureanu			V. Kallidromitis	
Este interzisă copierea, multiplicarea și împrumutarea documentației fără aprobarea scrisă a proiectantului.					

CAIET DE SARCINI		Nr proiect: 2004/RO/16/P/PA/003
Specialitatea: PASAJE SUPERIOARE	Obiectiv: REABILITAREA LINIEI DE CALE FERATĂ BRAȘOV - SIMERIA, PARTE COMPONENTĂ A CORIDORULUI IV PAN-EUROPEAN PENTRU CIRCULAȚIA TRENURILOR CU VITEZĂ MAXIMĂ DE 160 KM/H, TRONSONUL: Brașov - Sighișoara LOT 01: Brașov - Sighișoara	Pag. 76/125

set de trei cuburi la 20 m³ de beton turnat si cel puțin un set pentru fiecare pilot executat

- turnare betonului pentru execuția fiecărui pilot va fi urmărită din punct de vedere al consumului anormal de beton

Controlul armaturii

Carcasa armaturii va fi verificata conform prevederilor caietului de sarcini Structuri: Armaturi înainte de coborârea sa in foraj. Toate cerințele referitoare la controlul calității fabricării si montării armaturii vor fi in conformitate cu prevederile caietului de sarcini Structuri: Armaturi.

5.5.7.3. Controlul calității după execuție

Controlul calității piloților după execuție se va face conform prevederilor SR EN 1536/2004 si va cuprinde :

- verificarea poziției in plan si înclinației piloților
- controlul calității betonului
- verificarea continuității betonului întărit in corpul pilotului (control US)

controlul capacitații portante a piloților

CAPITOLUL 6. INFRASTRUCTURI BETON ARMAT

INFRASTRUCTURI – RADIERE

6.1. GENERALITĂȚI

Prevederile prezentului capitol sunt aplicabile radierelor, precum și elementelor de fundare a culeelor, a steturilor de con, a scărilor și casurilor.

Nu este admisă fundarea infrastructurilor sub adâncimea de îngheț prevăzută în STAS 6054 - 77 "Teren de fundare. Adâncimi maxime de îngheț. Zonarea teritoriului României".

Nu este admisă fundarea infrastructurilor fără existența studiilor geotehnice, adecvate sistemului de fundare adoptat. Executantul are obligația să urmărească corespondența dintre stratificația prevăzută în proiect și cea reală și să semnaleze Consultantului orice nepotrivire, în scopul stabilirii măsurilor necesare.

6.2. CONDIȚII TEHNICE PENTRU EXECUȚIA RADIERELOR ÎN INCINTĂ DESCHISĂ, CU SPRIJINIRI DIN DULAPI SAU PALPLANȘE

Antreprenorul va trebui sa detina o documentație cu tehnologia preconizată pentru execuție.

Documentația va conține:

- dimensiunile incintei (lungime, lățime, adâncime) și poziționarea acesteia în raport cu coordonatele de trasare ale axelor infrastructurii;
- soluția și detalii de sprijinire a incintei;

Elaborat	Numele și prenumele	Semnătura	Verificat	Numele și prenumele	Semnătura
	I. Ungureanu			V. Kallidromitis	

CAIET DE SARCINI		Nr proiect: 2004/RO/16/P/PA/003
Specialitatea: PASAJE SUPERIOARE	Obiectiv: REABILITAREA LINIEI DE CALE FERATĂ BRAȘOV - SIMERIA, PARTE COMPONENTĂ A CORIDORULUI IV PAN-EUROPEAN PENTRU CIRCULAȚIA TRENURILOR CU VITEZĂ MAXIMĂ DE 160 KM/H, TRONSONUL: Brașov - Sighișoara LOT 01: Brașov - Sighișoara	Pag. 77/125

- tehnologia de execuție a sprijinirilor (inclusiv recuperarea, transportul și depozitarea acestora);
- tehnologia de turnare a betonului în concordanță cu normele actuale de betonare, inclusiv măsurile prevăzute pentru asigurarea calității betonului și eliminării oricăror motive de neconformitate;
- măsurile ce se propun privind execuția de calitate a lucrărilor și condițiile de execuție ale acesteia;
- modul de urmărire a execuției de către executant;
- justificările necesare privind nedeformabilitatea incintei în timpul săpăturilor (eventual prin note de calcul);
- compoziția și caracteristicile betoanelor;
- procedeul de betonare în interior pe toată înălțimea fundației;

Antreprenorul va lua toate măsurile pentru păstrarea formei incintei, menținerea pe poziție în timpul săpăturilor până la cota propusă, ținând seama de toleranțele prevăzute în norme.

Înainte de a începe săpăturile, antreprenorul va informa consultantul, în timp util, pentru a-i permite acestuia să facă toate verificările privind amplasamentul, dimensiunile, încadrarea în toleranțe și dacă instalațiile necesare săpăturilor sunt în stare de funcționare.

După ajungerea la cotă și terminarea lucrărilor de săpătură, antreprenorul va convoca comisia de recepție a fazei determinante, care va face toate verificările privitoare la poziția și stabilitatea incintei, precum și asupra naturii terenului de fundare și a cotei de fundare și va aproba începerea betonării fundației.



Excavatiile fundatiilor trebuie sa fie cat de uscat este practicabil, inainte de turnarea betonului.

Antreprenorul trebuie sa toarne betonul intr-o operatie continua.

Betonul nu trebuie turnat in suprastructuri pana cand cofrajele infrastructurilor au fost scoase si betonul inspectat, sa nu prezinte defecte. Nu trebuie permisa rezemarea suprastructurii, pe infrastructura, pana cand betonul acesteia nu a obtinut o rezistenta la compresiune de 14 Mpa.

In cazul cand Antreprenorul este nevoit sa excaveze pentru fundatii la adancimi mai mari decit cele indicate in plansele de executie, Proiectantul trebuie sa re-deseneze dimensiunile structurii si armatura si sa inmaneze plansele revizuite Antreprenorului iar acesta Inginerului.

Natura, proveniența și calitatea materialelor necesare pentru execuția fundațiilor executate în incintă, vor corespunde claselor de rezistență ale betoanelor specificate în proiect.

Elaborat	Numele și prenumele	Semnătura	Verificat	Numele și prenumele	Semnătura
	I. Ungureanu			V. Kallidromitis	

CAIET DE SARCINI		Nr proiect: 2004/RO/16/P/PA/003
Specialitatea: PASAJE SUPERIOARE	Obiectiv: REABILITAREA LINIEI DE CALE FERATĂ BRAȘOV - SIMERIA, PARTE COMPONENTĂ A CORIDORULUI IV PAN-EUROPEAN PENTRU CIRCULAȚIA TRENURILOR CU VITEZĂ MAXIMĂ DE 160 KM/H, TRONSONUL: Brașov - Sighișoara LOT 01: Brașov - Sighișoara	Pag. 78/125

Dacă betonarea se prevede a se efectua cu beton turnat sub apă, aceasta va satisface condițiile privind betonarea sub apă cu ajutorul mai multor pâlnii, prin metoda "Contractor" astfel ca să se asigure omogenitatea betonului și evitarea stratificării.

INFRASTRUCTURI - CULEI, PILE

(elevații, stâlpi, rigle, ziduri înțoarse, cuzineți, ziduri de sprijin)

6.3. GENERALITĂȚI

Infrastructurile vor trebui să respecte condițiile prevăzute în proiect, în SR EN 1992-2;2006/NA-2009 (STAS 10111/2-87) "Poduri de cale ferată și șosea. Infrastructuri de zidărie, beton și beton armat. Prescripții de proiectare" și în prezentul caiet de sarcini.

Infrastructurile sunt fondate indirect.

Dimensiunile cuzinetelor vor fi stabilite conform SR EN 1992-2;2006/NA-2009 (STAS 10111/2-87) dar nu vor fi sub 40 cm înaltime.

Cuzineții vor fi înglobați într-o banchetă de beton armat care la culee va fi executată pe întreaga ei lățime, iar la pile pe întreaga suprafață a părții ei superioare.

Zidurile înțoarse mai lungi de 1,00 m ale elevațiilor culeelor vor fi armate conform prescripțiilor tehnice legale în vigoare.

Culeele sunt elemente de infrastructură care asigură rezemarea traveelor de capăt și fac racordarea cu rampele.

Pilele sunt, de asemenea, elemente de infrastructură, care asigură rezemarea a două travei adiacente ale suprastructurii.

6.4. CONDIȚIILE DE EXECUȚIE ALE CULEILOR ȘI PILELOR



Execuția culeelor și pilelor nu se poate face decât pe bază de proiect. Acestea pot fi fondate direct sau indirect.

Adâncimea de fundare se stabilește pe considerente de rezistență și stabilitate la încărcări statice și dinamice și de asigurare contra afuierilor.

Înainte de începerea execuției infrastructurilor se va anunța inginerul-consultantul prin programul zilnic de lucru.

Infrastructurile vor trebui să respecte condițiile prevăzute în proiect, din NP 115-04 "Normativ privind proiectarea infrastructurilor de beton și beton armat pentru poduri" și în prezentul caiet de sarcini.

Începerea execuției infrastructurilor, se va face în urma trasării de către executant a axelor fundațiilor. După terminarea fundațiilor se vor efectua, de către antreprenor, noi măsurători topografice. Antreprenorul are obligația să semnaleze Consultantului orice abateri de la trasarea inițială și să propună soluții de remediere în cazul unor eventuale nepotriviri. Măsurătorile se vor repeta și după terminarea elevațiilor în scopul determinării exacte a lungimii suprastructurii. Eventualele corectări se vor face pe baza propunerilor antreprenorului cu avizul Proiectantului și înaintate spre aprobare Consultantului.

Elaborat	Numele și prenumele	Semnătura	Verificat	Numele și prenumele	Semnătura
	I. Ungureanu			V. Kallidromitis	

CAIET DE SARCINI		Nr proiect: 2004/RO/16/P/PA/003
Specialitatea: PASAJE SUPERIOARE	Obiectiv: REABILITAREA LINIEI DE CALE FERATĂ BRAȘOV - SIMERIA, PARTE COMPONENTĂ A CORIDORULUI IV PAN-EUROPEAN PENTRU CIRCULAȚIA TRENURILOR CU VITEZĂ MAXIMĂ DE 160 KM/H, TRONSONUL: Brașov - Sighișoara LOT 01: Brașov - Sighișoara	Pag. 79/125

Lucrările la fundații, radiere, elevații, etc. se vor executa numai pe bază de proiect.

6.4.1 Materiale de construcții folosite

Materialele de construcție folosite la execuția infrastructurilor vor îndeplini condițiile de mai jos:

6.4.1.1 Armături

Armăturile trebuie să respecte planurile de execuție din proiect. Restul condițiilor sunt cele prevăzute în capitolul "Armături" din prezentul Caiet de sarcini.

6.4.1.2 Betoane

Betoanele vor respecta clasele prevăzute în proiect. Prepararea betonului va respecta prevederile din capitolul "Betoane", iar turnarea betonului se va executa în funcție de sistemul de fundare și prevederile Codului de practica pentru executarea lucrărilor din beton, beton armat și beton precomprimat indicativ NE 012-2/2010.

6.5. REFACEREA LUCRĂRILOR CU DEFECTE

În cazul când o parte a infrastructurii sau întreaga infrastructură nu corespunde prevederilor proiectului și prezentului caiet de sarcini, antreprenorul este obligat să execute remedierile necesare.

După recunoașterea și analiza defectelor, înaintea începerii lucrărilor de remediere, antreprenorul propune spre aprobare Inginerului programul de reparații care va avea avizul Proiectantului.

Reparațiile intră în sarcina antreprenorului.



Pentru remedierea defectelor de natură să afecteze calitatea structurii, siguranța și durabilitatea în exploatare se va proceda astfel:

- întocmirea releveului detaliat al defectelor;
- cercetarea cauzelor, procedându-se și la efectuarea de încercări, investigații sau calcule suplimentare;
- evaluarea consecințelor posibile pe termen scurt sau mai lung;
- întocmirea unui dosar de reparații însoțit de toate justificările necesare.

În funcție de constatările și de studiile efectuate, Consultantul poate să procedeze astfel:

- să acorde viza proiectului de reparații, cu eventuale observații;
- să prevadă demolarea unei părți sau a întregii lucrări;
- să solicite unui expert atestat expertizarea lucrării, aceasta conținând soluția de remediere;

În cazul defectelor privind geometria lucrării, calitatea și culoarea suprafețelor, dar care nu afectează siguranța și capacitatea portantă a lucrării, remedierile se pot efectua astfel:

Elaborat	Numele și prenumele	Semnătura	Verificat	Numele și prenumele	Semnătura
	I. Ungureanu			V. Kallidromitis	

CAIET DE SARCINI		Nr proiect: 2004/RO/16/P/PA/003
Specialitatea: PASAJE SUPERIOARE	Obiectiv: REABILITAREA LINIEI DE CALE FERATĂ BRAȘOV - SIMERIA, PARTE COMPONENTĂ A CORIDORULUI IV PAN-EUROPEAN PENTRU CIRCULAȚIA TRENURILOR CU VITEZĂ MAXIMĂ DE 160 KM/H, TRONSONUL: Brașov - Sighișoara LOT 01: Brașov - Sighișoara	Pag. 80/125

- defectele minore pot fi corectate prin degresare, spălare, rabotare sau tencuire cu mortar special;
- în cazul defecțiunilor mai importante, antreprenorul va propune Consultantului un program de remediere, pe care-l va analiza și aproba ca atare sau cu completările necesare.

Pe suprafețele văzute, cu parament fin, este interzisă sclivisirea simplă.

Fisurile deschise care pot compromite atât aspectul cât și durabilitatea lucrării, vor fi tratate, respectând prevederile Normativului C 149-88, privind procedee de reparare a elementelor din beton și beton armat și cele din capitolul "Repararea structurilor de rezistență din beton, beton armat și beton precomprimat" din prezentul caiet de sarcini.

6.6. DISPOZIȚII FINALE

Suprafețele de beton aparente ale elevațiilor de infrastructură vor fi vopsite cu materiale de protecție anticorozivă, conform prescripțiilor de la "Repararea structurilor de rezistență din beton, beton armat și beton precomprimat" din prezentul caiet de sarcini.

CAPITOLUL 7. BETON PRECOMPRIMAT

7. Generalități

Planuri de testare și inspecție vor fi pregătite înainte implementării fiecărui element al lucrării. Aceste documente vor fi păstrate pe șantier ca parte a Sistemului de Control al Calității.

7.1. Descriere

Această secțiune a Specificațiilor descrie fabricarea și montarea elementelor din beton precomprimat la poduri.

7.2. Materiale

Toate materialele vor fi în general în conformitate cu cerințele subsecțiunii acestor Specificații și cu subsecțiunile relevante identificate mai jos:

Obiect	Referința
Beton	Vezi capitolul „Betoane”
<u>Beton precomprimat</u>	NE 012-2/2010 <u>Cod de practica pentru executia lucrarilor din beton, beton armat si beton precomprimat</u>
Armatura	Vezi capitolul „Armaturi”
<u>Toroane pretensionate : Grinzi T</u>	
Sarme de otel si produse din sarma pentru beton precomprimat	STAS 6482/2,3,4-80

Elaborat	Numele și prenumele	Semnătura	Verificat	Numele și prenumele	Semnătura
	I. Ungureanu			V. Kallidromitis	
Este interzisă copierea, multiplicarea și împrumutarea documentației fără aprobarea scrisă a proiectantului.					

CAIET DE SARCINI		Nr proiect: 2004/RO/16/P/PA/003
Specialitatea: PASAJE SUPERIOARE	Obiectiv: REABILITAREA LINIEI DE CALE FERATĂ BRAȘOV - SIMERIA, PARTE COMPONENTĂ A CORIDORULUI IV PAN-EUROPEAN PENTRU CIRCULAȚIA TRENURILOR CU VITEZĂ MAXIMĂ DE 160 KM/H, TRONSONUL: Brașov - Sighișoara LOT 01: Brașov - Sighișoara	Pag. 81/125

Sarma si cabluri de sarma dispuse paralel STAS 6482/1, 2 – 73, 80

Armatura pretensionata – Partea 1 : EN 10138-1

Cerinte generale

Armatura pretensionata – Partea 3 : EN 10138-3

Toroane

Pentru armatura pretensionata daca nu se mentioneaza in mod special in specificatie, cerintele privind materialele pentru grinzile T vor corespunde standardelor mentionate mai sus.

7.2.1. Beton

Dozarea betonului, antrenarea de aer, mixarea, tasarea, transportul si turnarea vor fi in concordanta cu caietul de sarcini Structuri – Beton pentru structuri, cu exceptia a ceea ce s-a notat in aceasta sectiune a Specificatiilor.

Betonul pentru elementele precomprimate va fi conform cu cerintele din NE 012-2/2010, Cod de practica pentru executia lucrarilor de beton, beton armat si beton precomprimat.

7.2.2. Componentele sistemului de precomprimare

Sarmele, toroanele, barele si toate componentele sistemelor de precomprimare impreuna cu echipamentul specific si metoda de precomprimare vor fi recunoscute de autoritatile competente din Romania.

Materialele vor satisface cerintele STAS 6482/2, 3, 4-80 sau ale standardelor europene echivalente.

Tuturor sarmelor, toroanelor, barelor si ansamblurilor de ancorare aduse pe santier li se vor acorda un numar de lot si se vor eticheta pentru a putea fi identificate.



Testarea materialelor si certificatele de inspectie vor corespunde cerintelor standardelor relevante identificate in 6.2.

Trei copii ale rapoartelor de incercare privind analiza chimica, rezultatele testelor fizice precum si curbele rezistenta-deformatie vor fi oferite pentru fiecare lot folosit.

Aceste certificate vor ramane la lucrare ca parte a documentatiei de control al calitatii.

7.3. Echipament

Toate echipamentele si utilajele folosite la executarea lucrarii vor fi in conformitate cu planurile de incercare si inspectie. In toate cazurile, echipamentele lucrarilor vor fi identificate in declaratia metodei pentru lucrare.

Elaborat	Numele și prenumele	Semnătura	Verificat	Numele și prenumele	Semnătura
	I. Ungureanu			V. Kallidromitis	
Este interzisă copierea, multiplicarea și împrumutarea documentației fără aprobarea scrisă a proiectantului.					

CAIET DE SARCINI		Nr proiect: 2004/RO/16/P/PA/003
Specialitatea: PASAJE SUPERIOARE	Obiectiv: REABILITAREA LINIEI DE CALE FERATĂ BRAȘOV - SIMERIA, PARTE COMPONENTĂ A CORIDORULUI IV PAN-EUROPEAN PENTRU CIRCULAȚIA TRENURILOR CU VITEZĂ MAXIMĂ DE 160 KM/H, TRONSONUL: Brașov - Sighișoara LOT 01: Brașov - Sighișoara	Pag. 82/125

Acolo unde este posibil, echipamentul va fi calibrat periodic astfel incat sa satisfaca tolerantele si alte specificatii tehnice cerute de Controlului Calitatii. Cerintele specificatiei tehnice vor fi in conformitate cu standardele din Romania sau cu cele europene echivalente.

7.3.1. Pretensionare

Operatiunea de pretensionare va fi in general conform normei NE 012-2/2010, cap. 7 « Pretensionarea armaturii ». Metoda sau sistemul de executie va satisface cerintele tehnice ale autoritatii romane de aprobare.

Toate echipamentele necesare construirii si precomprimarii elementelor de beton vor fi furnizate si mentinute in buna stare de functionare.

Pretensionarea va fi facuta cu un echipament de prese care este furnizat in conformitate cu sistemul patentat al producatorului pentru tensionarea toroanelor.

Presele hidraulice vor fi echipate cu manometre de presiune adecvate.

Toate manometrele, celulele de incarcare, dinamometrele si/sau alte dispozitive de inregistrare pentru masurarea fortei de tensionare vor fi calibrate si vor avea o acuratete de pana la $\pm 2\%$. Sistemul de prese si manometre va fi calibrat de un laborator de incercare independent si un grafic sau tabel va fi furnizat si mentinut la lucrari ca parte a documentatiei controlului calitatii.

Daca sunt utilizate alte tipuri de prese, se vor utiliza dispozitive calibrate de un laborator de testare pentru a ilustra ca forta de pretensionare poate fi determinata in mod corect.

Calibrarea va fi repetata la intervale ce nu depasesc un an precum si dupa fiecare revizie a echipamentului.

Daca in timpul lucrului, presele sau manometrele dau rezultate eronate sau daca presiunea manometrica si elongatia indica tensiuni diferite, va fi facuta recalibrarea.



Este in general acceptata pretensionarea la temperaturi de 5° C sau mai mult, iar in cazuri exceptionale, temperaturaturile minime pentru operatiunea de precomprimare pot fi reduse la 0° C.

7.3.2. Ancoraje de capat

Ancorajele la capete si blocurile de ancorare pentru elementele pretensionate vor fi proiectate adecvat pentru a rezista fortelor rezultate din pretensionare si pentru a mentine tensiunea in toate toroanele pretensionate ale fiecarui element pana cand betonul a fost turnat si a ajuns la rezistenta de transfer specificata.

7.3.3 Echipamentul de testare a betonului

A se vedea sectiunile relevante ale caietului de sarcini Structuri – Beton pentru structuri.

Elaborat	Numele și prenumele	Semnătura	Verificat	Numele și prenumele	Semnătura
	I. Ungureanu			V. Kallidromitis	

Este interzisă copierea, multiplicarea și împrumutarea documentației fără aprobarea scrisă a proiectantului.

CAIET DE SARCINI		Nr proiect: 2004/RO/16/P/PA/003
Specialitatea: PASAJE SUPERIOARE	Obiectiv: REABILITAREA LINIEI DE CALE FERATĂ BRAȘOV - SIMERIA, PARTE COMPONENTĂ A CORIDORULUI IV PAN-EUROPEAN PENTRU CIRCULAȚIA TRENURILOR CU VITEZĂ MAXIMĂ DE 160 KM/H, TRONSONUL: Brașov - Sighișoara LOT 01: Brașov - Sighișoara	Pag. 83/125

7.3.4. Laborator de teren

A se vedea secțiunile relevante ale caietului de sarcini Structuri – Beton pentru structuri (incercari pe beton). Acolo unde sunt necesare alte incercari, un laborator autorizat va fi disponibil.

7.4. Metoda de constructie

7.4.1. Desene de executie

Desene de executie impreuna cu o declaratie detaliata a metodei sau pachetul de lucru care sa contina informatii detaliate privind procedura, vor fi pregatite si intretinute pe santier ca parte a documentatiei controlului calitatii :

- Tipul, marimea si numarul dispozitivelor
- Pozitia si numarul toroanelor
- Metoda si secventa eliberarii toroanelor
- Detalii de ancorare
- Pozitia si detaliile inelelor de ridicare propuse
- Procedura ridicarii, depozitarii si transportului



Desenele de executie si declaratia detaliata a metodei folosite vor include de asemenea calcule in format tabelar si vor indica forta totala de pretensionare, diametrul armaturilor si distantele dintre acestea, precum si rezistenta la compresiune a betonului pentru eliberarea toroanelor si proiectare.

7.4.2. Cofrajul

Sistemele de cofrare folosite la betonul precomprimat vor fi construite pe baza desenelor de executie asa cum a fost specificat in STAS 7721/90 si se vor conforma in general normei NE 012-2/2010.

Alte cerinte specifice cofrajului, includ:

- sa permita montarea si indepartarea dispozitivelor de deviere folosite la cablurile pretensionate
- permisiunea fixarii in siguranta a dispozitivelor de la capetele grinzilor in conformitate cu proiectul si sa permita indepartarea cu usurinta a dispozitivelor temporare
- sa permita o compactare corespunzatoare in zona ancorarii cablurilor pretensionate
- inlesnirea operatiunilor de betonare si oferirea unor conditii de lucru favorabile
- permisiunea scurtarii elastice la precomprimare si autosustinerea greutatii proprii
- sa posede daca este necesar dispozitive de manevrare

Elaborat	Numele și prenumele	Semnătura	Verificat	Numele și prenumele	Semnătura
	I. Ungureanu			V. Kallidromitis	

CAIET DE SARCINI		Nr proiect: 2004/RO/16/P/PA/003
Specialitatea: PASAJE SUPERIOARE	Obiectiv: REABILITAREA LINIEI DE CALE FERATĂ BRAȘOV - SIMERIA, PARTE COMPONENTĂ A CORIDORULUI IV PAN-EUROPEAN PENTRU CIRCULAȚIA TRENURILOR CU VITEZĂ MAXIMĂ DE 160 KM/H, TRONSONUL: Brașov - Sighișoara LOT 01: Brașov - Sighișoara	Pag. 84/125

- cofrajul de metal nu va avea defecte de laminare si nici pete de rugina pe partea in contact cu betonul

- acolo unde vibrarea este permisa in proiect, vor trebui furnizate dispozitive pentru executia acesteia

7.4.3. Toroane de precomprimare

Toroanele de precomprimare vor fi in conformitate cu NE 012-2/2010, Beton precomprimat. Art. 3.11 pana la 3.19.

Toroanele pretensionate pentru elementele precomprimate vor fi pozitionate corect si mentinute in siguranta la pozitie in timpul turnarii si tratarii betonului.

Blocajele toroanelor pentru pretensionare vor ancora fest toronul evitand alunecarea. Componentele blocajelor vor fi curatate si inspectate dupa fiecare folosire si unse dupa cum este necesar.

Toate toroanele vor fi lipsite de orice urma de murdarie, praf, vopsea, ceara, rugina sau orice alt material strain care ar putea impiedica aderența toroanelor cu betonul.

Nu este permisa utilizarea toroanelor de precomprimare care prezinta noduri, indoiri, crestaturi sau orice alte defecte. O usoara pojghita de rugina nu va constitui un motiv de respingere, asta in cazul in care rugina poate fi indepartata iar suprafata toronului nu este vizibil stricata. In apropierea toroanelor nu se vor suda armaturi si nu se va produce caldura excesiva.

Nu se vor folosi toroane de la mai multe surse in nici una dintre operatiunile de tensionare.

7.4.4. Imbinarea toroanelor

Este permisa o singura imbinare de toron cu conditia ca aceste imbinari sa fie localizate in afara elementului precomprimat.

Toroanele imbinate vor avea aceleasi proprietati fizice si aceeasi alcatuire.

7.4.5. Defectiunile toroanelor



Defectiunile toroanelor pot fi acceptate daca corespund cerintelor standardelor specifice identificate in capitolul.2.

7.4.6. Alungirea

Alungirea efectiva a toronului va fi calculata.

Pierderile de tensiune datorate alunecarii toronului in ancoraje, imbinarilor si deplasările culeelor de capat vor fi incluse in calcularea alungirii.

Incarcarea totala deteminata de alungirea toronului va avea o abatere de pana $\pm 5\%$ din incarcarea teoretica necesara atingerii alungirii calculate.

Elaborat	Numele și prenumele	Semnătura	Verificat	Numele și prenumele	Semnătura
	I. Ungureanu			V. Kallidromitis	

CAIET DE SARCINI		Nr proiect: 2004/RO/16/P/PA/003
Specialitatea: PASAJE SUPERIOARE	Obiectiv: REABILITAREA LINIEI DE CALE FERATĂ BRAȘOV - SIMERIA, PARTE COMPONENTĂ A CORIDORULUI IV PAN-EUROPEAN PENTRU CIRCULAȚIA TRENURILOR CU VITEZĂ MAXIMĂ DE 160 KM/H, TRONSONUL: Brașov - Sighișoara LOT 01: Brașov - Sighișoara	Pag. 85/125

Alungirea după terminarea operațiilor de comprimare va avea o abatere de până la 5% din cea specificată.

7.4.7. Elemente pretensionate

Când temperatura la momentul tensionării este în așa fel încât trebuie făcute corecții pentru a compensa modificarea eforturilor din toron, toate elementele de pe stand vor fi turnate continuu. Tensiunea în toron așa cum a fost determinată din elongație la momentul turnării betonului nu va avea o abatere mai mare de 5% din cea specificată.

Forța de tragere din fiecare toron va corespunde celei indicate în desenele de execuție. Pretensionarea va fi făcută fie prin metoda întinderii succesive a toroanelor, fie prin cea de întindere simultană a mai multor toroane. Fiecare toron va fi adus la aceeași tensiune inițială. Tensiunea inițială a fiecărui toron va fi măsurată în mod corect cu ajutorul dinamometrului.

Același suport folosit la tensionarea unui singur toron poate fi folosit la tensionarea inițială doar dacă este echipat cu un sistem de dimensionare pentru măsurarea tensiunii inițiale.

Nu se va trece la măsurarea alungirii până când tensionarea inițială nu s-a sfârșit. Toronii tensionați ca un singur grup vor avea aceeași tensiune inițială, vor proveni din aceeași sursă și vor avea în esență același modul de elasticitate.

7.4.8. Detensionarea toroanelor

Toroanele nu vor fi eliberate până când betonul nu a atins rezistența la compresiune specificată în desenele de execuție. Rezistența la compresiune va fi determinată prin testarea cuburilor standard confecționați din beton din aceleași sarje și tratați în același fel ca și elementele.

Toroanele sau elementele precomprimare vor fi tăiate sau eliberate într-o secvență care induce o încărcare excentrică cât mai redusă.



Dispozitive de ținere pe loc a cofrajului ce pot restricționa mișcarea elementelor, vor fi îndepărtate sau slabite înainte de eliberarea toronului.

Secvența detensionării la dispozitivele de restricționare și la toroane va fi conformă cu desenele de execuție sau cu declarația metodei folosite.

Procedura detensionării va fi în concordanță cu metoda folosită și cu desenele de execuție care sunt pregătite în avans și care fac parte din documentația controlului calității.

7.4.9. Tratarea

Elementele de beton vor fi păstrate tot timpul umede pe perioada tratării.

Elaborat	Numele și prenumele	Semnătura	Verificat	Numele și prenumele	Semnătura
	I. Ungureanu			V. Kallidromitis	

CAIET DE SARCINI		Nr proiect: 2004/RO/16/P/PA/003
Specialitatea: PASAJE SUPERIOARE	Obiectiv: REABILITAREA LINIEI DE CALE FERATĂ BRAȘOV - SIMERIA, PARTE COMPONENTĂ A CORIDORULUI IV PAN-EUROPEAN PENTRU CIRCULAȚIA TRENURILOR CU VITEZĂ MAXIMĂ DE 160 KM/H, TRONSONUL: Brașov - Sighișoara LOT 01: Brașov - Sighișoara	Pag. 86/125

Tratarea va fi realizata acoperind suprafetele expuse cu panza groasa de sac sau material de iuta tinut in permanenta umed cu ajutorul aerului umed, aburului sau orice alta combinatie a acestor metode.

Panza de sac umeda sau covoarele de iuta vor fi aplicate pe suprafetele expuse ale betonului imediat ce acesta s-a intarit suficient ca nu cumva sa apara deformatii la suprafata in timpul asezarii covoarelor.

Betonul nu va fi expus temperaturilor sub inghet pana cand tratarea nu a luat sfarsit.

Tratarea cu abur

O perioada prestabilita de nu mai putin de patru ore va fi acordata inainte de aplicarea tratamentului cu abur.

Daca temperatura mediului inconjurator este sub 10° C, tratarea cu abur va fi aplicata in timpul perioadei prestabilite de patru ore, dar numai la o viteza suficienta mentinerii aerului din preajma elementelor la temperaturi cuprinse intre 10° C si 20° C. Dupa perioada prestabilita, aburul se va aplica la o viteza ce nu va determina cresterea temperaturii aerului din jurul elementelor cu nu mai mult de 20° C pe ora. Temperatura maxima de tratare nu va depasi 60° C iar diferenta de temperatura adiacenta betonului din diferite locatii din incinta nu va depasi niciodata 15° C. Fluctuatiile temperaturii adiacente betonului in timpul perioadei de tratare nu vor varia cu mai mult de 15° C.

Se vor asigura cel putin doua termometre portabile si cel putin unul la intervale de 45 m in incinta pentru a determina valoarea si gradul de uniformitate al temperaturilor din interiorul incintei.



Sistemul de inregistrare al temperaturilor trebuie sa fie capabil sa ofere automat un raport al temperaturilor pe toata perioada de tratare.

Inregistrarea temperaturilor va arata temperatura in fiecare locatie la intervale de nu mai mult de 15 minute si vor avea un ecart intre - 20° C si 95° C. Marja de eroare a sistemului de inregistrare a temperaturilor va fi de $\pm 3^{\circ}$ C.

Aburul va fi aplicat cu ajutorul unor tevi perforate la intervale corespunzatoare, dispuse pe fiecare parte a elementului sau cu alte dispozitive similare. Nu se va permite ca jeturile de abur sa ajunga direct pe element, cofraj sau probe de incercare.

Se vor oferi specificatii pentru o circulatie efectiva a aburului in jurul fiecarei portiuni a elementului. Aburul va fi complet saturat tot timpul. Daca este remarcata deshidratarea betonului sau uscarea panzei de sac, furtunuri vor fi asezate pe partea superioara a elementelor sau se vor utiliza alte metode de udare a panzei pentru a fi siguri de mentinerea unei umezeli suficiente pe perioada tratarii cu abur.

Aceasta metoda de tratare va continua pana cand este atinsa rezistenta necesara transferului incarcarii.

Elaborat	Numele și prenumele	Semnătura	Verificat	Numele și prenumele	Semnătura
	I. Ungureanu			V. Kallidromitis	

CAIET DE SARCINI		Nr proiect: 2004/RO/16/P/PA/003
Specialitatea: PASAJE SUPERIOARE	Obiectiv: REABILITAREA LINIEI DE CALE FERATĂ BRAȘOV - SIMERIA, PARTE COMPONENTĂ A CORIDORULUI IV PAN-EUROPEAN PENTRU CIRCULAȚIA TRENURILOR CU VITEZĂ MAXIMĂ DE 160 KM/H, TRONSONUL: Brașov - Sighișoara LOT 01: Brașov - Sighișoara	Pag. 87/125

Dupa expirarea perioadei de tratare pe baza de abur, temperatura din interiorul incintei va fi redusa cu o viteza nu mai mare de 20° C pe ora pana cand nu se ajunge la o temperatura de aproximativ 20° C peste cea a aerului la care va fi expus betonul.

7.4.10. Indepartarea cofrajului

Timpul minim care trebuie sa se scurga inainte de scoaterea cofrajului din betonul precomprimat este de 12 ore dupa turnarea betonului.

In acest moment, daca efortul de eliberare a toroanelor a fost obtinut, cofrajul poate fi indepartat si elementele mutate fara nici o intarziere in zona de depozitare. Cand temperatura aerului inconjurator este sub -1° C, nici o portiune a incintei nu va fi indepartata pana cand elementul nu a atins rezistenta necesara de transfer.

Tiparele probelor prelevate vor fi indepartate simultan cu decofrarea elementelor.

7.4.11. Manevrare

Manevrarea si depozitarea elementelor precomprimate va fi realizata cu elementul situat in pozitie verticala si cu punctele de rezemare situate aproximativ in aceeasi pozitie ca cea proiectata pentru pozitia finala a elementului in structura.

Elementele nu vor fi transportate sau montate pana cand betonul nu a atins rezistenta proiectata la compresiune specificata in desenele de executie.

In timpul depozitarii, elementele vor fi rezemate pe intreaga latime pe dulapi cu latimea de cel putin 100 mm.



In timpul transportului, capetele grinzilor-U si cele in T nu se vor situa la o distanta mai mare decat latimea grinzii peste reazeme sau alte elemente de suport ale vehicolului de transport. In timpul depozitarii, suportii vor mentine elementele intr-o pozitie care sa nu presupuna rasucirea.

7.4.12. Finisare de suprafata

Finisarea de suprafata va incepe imediat dupa indepartarea cofrajului. Bavurile si proeminentele neregulate vor fi indepartate. Cavitatile, gaurile, petele in forma de fagure precum si alte defecte vor fi curatate complet, saturate cu apa si umplute cu grija cu un mortar de ciment expansiv. Suprafetele reparate vor fi tratate in mod satisfactor.

Partea superioara a elementelor grinzilor va fi facuta rugoasa cu o perie de sarma, o matura aspra sau va fi folosita alta metoda aprobata. Suprafata de beton pe care se va executa placa din beton armat se va curata cu lapte de ciment.

Dupa indepartarea dispozitivelor de fixat cofrajul, gaurile vor fi plombate. Metoda de plombarea a acestor gauri va fi prezentata in desenele de executie. Armatura expusa va fi curatat temeinic de orice urma de beton inainte de livrarea elementelor. Acolo unde este

Elaborat	Numele și prenumele	Semnătura	Verificat	Numele și prenumele	Semnătura
	I. Ungureanu			V. Kallidromitis	

CAIET DE SARCINI		Nr proiect: 2004/RO/16/P/PA/003
Specialitatea: PASAJE SUPERIOARE	Obiectiv: REABILITAREA LINIEI DE CALE FERATĂ BRAȘOV - SIMERIA, PARTE COMPONENTĂ A CORIDORULUI IV PAN-EUROPEAN PENTRU CIRCULAȚIA TRENURILOR CU VITEZĂ MAXIMĂ DE 160 KM/H, TRONSONUL: Brașov - Sighișoara LOT 01: Brașov - Sighișoara	Pag. 88/125

necesar, secțiunea înglobată a elementelor la sprijiniri va fi făcută rugoasă prin aplicarea unui jet de nisip sau prin alte metode aprobate pentru a asigura o îmbinare adecvată între grindă și diafragmă.

7.4.13. Marcare

Fiecare element prefabricat va fi însoțit de o dată, numele fabricantului și numărul de identificare. Marcăjele pot fi imprimate pe element sau vopsite pe loc cu vopsea rezistentă la apă și vor fi plasate conform desenelor de execuție.

7.4.14. Montarea

Montarea elementelor se va face conform desenelor de execuție. Încovoierea grinzilor, măsurată ca diferență dintre grinzile adiacente în poziție finală va fi de cel mult 1 mm la 1 m de deschidere și în nici un caz mai mare de 25 mm.

7.5. Controlul calitatii pentru receptie

7.5.1. Generalitati

Se face prin implementarea planurilor de încercare și inspecție care sunt parte integrată a sistemului de control a calitatii folosit în lucrări.

Frecvența recoltării probelor și a încercărilor ce urmează a fi făcute va fi cel puțin egală cu cele indicate de Codul de Practică NE 012-2/2010, Anexa VI.I și/sau standardele europene echivalente și relevante.

În afara de cele specificate mai sus, se va acorda atenție specială controalelor vizuale care pot avertiza din timp în legătură cu comportamentul anormal al betonului în momentul preparării, transportării și plasării sale.

7.5.2. Tolerante

Dacă nu este specificat altfel în planșe, toleranțele la dimensiuni vor fi precum cele prezentate în Tabelul I.

Nota: Deschiderile de scurgere a apei, nisele și golurile vor fi plasate precum în planșe, după ce armătura și toroanele au fost așezate corect.

Tabelul I- Tolerante la dimensiuni – Grinzi T

Lungimea Grizii	± 1mm la 1 m lungime grindă, dar nu mai mare de ±10mm
Latime (pentru toate elementele)	± 5 mm
Adâncime (pentru toate elementele)	+ 5 mm



Elaborat	Numele și prenumele	Semnătura	Verificat	Numele și prenumele	Semnătura
	I. Ungureanu			V. Kallidromitis	
Este interzisă copierea, multiplicarea și împrumutarea documentației fără aprobarea scrisă a proiectantului.					

CAIET DE SARCINI		Nr proiect: 2004/RO/16/P/PA/003
Specialitatea: PASAJE SUPERIOARE	Obiectiv: REABILITAREA LINIEI DE CALE FERATĂ BRAȘOV - SIMERIA, PARTE COMPONENTĂ A CORIDORULUI IV PAN-EUROPEAN PENTRU CIRCULAȚIA TRENURILOR CU VITEZĂ MAXIMĂ DE 160 KM/H, TRONSONUL: Brașov - Sighișoara LOT 01: Brașov - Sighișoara	Pag. 89/125

Grosimea talpilor si grosimea inimii	± 2 mm
Aliniament orizontal (Deviere de la linia dreapta paralela cu axa elementului)	9,5 mm max., 12-18 m lungime 12 mm max., 18 m sau lungimi mai mari
Curbura (Deviere de la curbura proiectata in nu mai mult de 7 zile de la eliberarea toronului)	± 12 mm pana la 24 m lungime ± 25 mm pentru lungimi mai mari de 24 m
Etrieri (Proiectie deasupra grinzii superioare)	± 10 mm
Etrieri (Distanta pe directia longitudinala)	± 10 mm
Pozitia tendonului	± 3 mm centru de greutate al grupului de toroane si tendoane individuale
Proiectia toronului	± 25 mm
Toleranta pe diagonala	± 6 mm
Pozitia dispozitivelor de ridicare	± 150 mm, longitudinal
Capetele expuse ale grinzilor (Deviatie de la forma rectangulara)	± 2 mm
Placute de rezemare (Din ax in ax)	± 1 mm la 1 m de grinda, dar nu mai mare de 18 mm
Placute de rezemare (Din ax pana la capatul grinzii)	± 12 mm
Din axul inimii pana la marginea talpii superioare	± 2,5 mm
Distanta intre axele inimilor	± 2,5 mm
De la un capat la celalalt capat al axului talpii superioare	± 5 mm

Note:

- Deformarea maxima permisa a unui colt in afara planului celorlalte 3 va fi de 5 mm/m distanta masurata in metrii de la cel mai apropiat colt adiacent.
- Partea arcuita sau curbata, concava sau convexa a oricarei suprafete plate nu va depasi lungimea unui arc in milimetrii impartita la 360, cu o maximum de 19 mm.
- Curbarea sau curbura dintre elementele adiacente ale aceluiasi desen nu va depasi 6 mm.

Elaborat	Numele și prenumele	Semnătura	Verificat	Numele și prenumele	Semnătura
	I. Ungureanu			V. Kallidromitis	
Este interzisă copierea, multiplicarea și împrumutarea documentației fără aprobarea scrisă a proiectantului.					

CAIET DE SARCINI		Nr proiect: 2004/RO/16/P/PA/003
Specialitatea: PASAJE SUPERIOARE	Obiectiv: REABILITAREA LINIEI DE CALE FERATĂ BRAȘOV - SIMERIA, PARTE COMPONENTĂ A CORIDORULUI IV PAN-EUROPEAN PENTRU CIRCULAȚIA TRENURILOR CU VITEZĂ MAXIMĂ DE 160 KM/H, TRONSONUL: Brașov - Sighișoara LOT 01: Brașov - Sighișoara	Pag. 90/125

- Imbinările dintre panourile prefabricate vor fi etansate pentru a preveni scurgerea excesivă a laptelui de ciment printre panouri.
- Deschiderile de scurgere a apei, nisele și golurile vor fi plasate precum în planșe, după ce armatura și toroanele au fost așezate corect.

7.5.3. Controlul calitatii elementelor precomprimate

Toate elementele precomprimate transportate/fabricate pe șantier trebuie să fie autentificate din punctul de vedere al calitatii în conformitate cu legislația română și/sau standardele europene echivalente.

Elementele care necesită reparații minore vor fi identificate iar zona care trebuie reparată, va fi marcată corect pe element.

Aceste elemente vor fi trecute într-un Raport de Nonconformitate care va include identificarea elementului, descrierea defectului, întinderea suprafeței cu defecte, precum și lucrările de remediere făcute.

7.5.4. Controlul calitatii elementelor asamblate

Elementele precomprimate vor fi asamblate conform dimensiunilor, formelor și pantelor din planșele de execuție.

Toate găurile folosite la manevrarea și poziționarea elementelor vor fi umplute cu mortar expansiv. Toate rosturile de continuitate vor fi realizate conform specificațiilor din planșele de execuție și acestor Specificații.

CAPITOLUL 8. RACORDAREA CULEELOR CU TERASAMENTELE



Racordarea culeelor cu terasamentele se face cu ziduri de sprijin la ambele culei.

Dacă panta șfertului de con este mai mare decât panta taluzului terasamentelor, șfertul de con se va perea și în prelungire pe minim 1,00 m pe terasament.

Fundațiile aripilor, zidurilor de sprijin și șferturilor de con vor fi coborâte cu minim 50 cm sub adâncimea de îngheț.

Aripile și zidurile de sprijin se recomandă să fie separate de corpul culeei printr-un rost care să permită tasarea independentă a culeelor și a lucrărilor de racordare cu terasamentele.

La podurile de șosea, partea carosabilă va fi racordată de cea de pe rambleul din spatele culeelor prin dispozitive care să asigure trecerea lină a vehiculelor de pe platforma elastică și tasabilă a drumului la cea rigidă a podului. În acest scop se recomandă folosirea plăcilor de racordare rezemate articulat pe culee, a căror lungime se stabilește în funcție de înălțimea rambleului.

Elaborat	Numele și prenumele	Semnătura	Verificat	Numele și prenumele	Semnătura
	I. Ungureanu			V. Kallidromitis	

CAIET DE SARCINI		Nr proiect: 2004/RO/16/P/PA/003
Specialitatea: PASAJE SUPERIOARE	Obiectiv: REABILITAREA LINIEI DE CALE FERATĂ BRAȘOV - SIMERIA, PARTE COMPONENTĂ A CORIDORULUI IV PAN-EUROPEAN PENTRU CIRCULAȚIA TRENURILOR CU VITEZĂ MAXIMĂ DE 160 KM/H, TRONSONUL: Brașov - Sighișoara LOT 01: Brașov - Sighișoara	Pag. 91/125

În spatele culeelor și pe fețele laterale ale zidurilor întoarse care sunt în contact cu pământul se va prevedea acoperirea cu o suspensie de bitum filerizat în dublu strat așezată pe un mortar de ciment sclivisit de 2 cm grosime.

Pentru scurgerea apelor de infiltrație din terasamente, în spatele culeelor masive se vor prevedea drenuri din piatră spartă așezată manual.

Pământul de umplură din spatele culeelor și a sferturilor de con va avea indicele de consistență mai mare de 0,75% și se va urmări o bună compactare.

Caracteristicile de compactare (densitatea în stare uscată maximă și umiditatea optimă de compactare) ale straturilor se determină prin încercarea Proctor modificată, conform STAS 1913/13-83.

La fiecare culee se va prevedea cel puțin o scară de acces care în cazul terasamentelor înalte de peste 3,00 m va avea și parapet pe o singură parte.

În spatele culeelor se recomandă ca scurgerea apelor să se asigure prin casiuri amenajate la capetele podurilor, pasajelor sau viaductelor.

În cazul podurilor sau pasajelor cu culei înecate, în mod obligatoriu pereerea sfertului de con se va face și sub pod, respectiv sub pasaj.

Pentru împiedicarea pătrunderii apei și degradării pereului, rosturile se vor rostui cu mortar sau se vor colmata cu bitum.

CAPITOLUL 9. SUPRASTRUCTURI DIN BETON ARMAT

9.1. PREVEDERI GENERALE, DETALII DE COFRAJ ȘI ARMARE

Prezentul capitol se referă la lucrările sau părțile de lucrări executate din beton armat în suprastructurile de poduri și anume:

- grinzi simplu rezemate sau continui din beton armat;
- plăci turnate monolit din beton armat;
- cadre din beton armat.
- elemente prefabricate din beton armat (plăci carosabile, plăci de trotuar, elemente prefabricate de trotuar pentru parapete și plăci prefabricate pentru suprastructurile de tip mixt).
- monolitizarea elementelor prefabricate.

Pentru structuri deosebite, cu alcătuiuri constructive și utilizări de materiale noi, altele decât cele cuprinse în prezentul caiet se vor întocmi caiete de sarcini speciale.

Suprastructurile din beton armat se vor executa numai pe baza unui proiect elaborat se către o unitate de proiectare autorizată, cu respectarea strictă a prevederile din STAS

Elaborat	Numele și prenumele	Semnătura	Verificat	Numele și prenumele	Semnătura
	I. Ungureanu			V. Kallidromitis	
Este interzisă copierea, multiplicarea și împrumutarea documentației fără aprobarea scrisă a proiectantului.					

CAIET DE SARCINI		Nr proiect: 2004/RO/16/P/PA/003
Specialitatea: PASAJE SUPERIOARE	Obiectiv: REABILITAREA LINIEI DE CALE FERATĂ BRAȘOV - SIMERIA, PARTE COMPONENTĂ A CORIDORULUI IV PAN-EUROPEAN PENTRU CIRCULAȚIA TRENURILOR CU VITEZĂ MAXIMĂ DE 160 KM/H, TRONSONUL: Brașov - Sighișoara LOT 01: Brașov - Sighișoara	Pag. 92/125

10111/2-87 "Suprastructuri din beton, beton armat și beton precomprimat - prescripții de proiectare" și SR EN 1992 - PODURI.

Elementele prefabricate vor fi introduse în structuri numai dacă sunt însoțite de certificate de calitate.

Proiectul pe baza căruia se vor realiza suprastructurile din beton armat va cuprinde proiectul de organizare a șantierului, detaliile de execuție ale suprastructurii, programul de asigurare a calității lucrărilor.

Proiectul de organizare a lucrărilor la fiecare lucrare în parte va preciza în special condițiile de stocaj și întreținere a materialelor, componente și a altor dispozitive necesare execuției.

Planșele de execuție vor cuprinde toate elementele necesare execuției, inclusiv planșele tehnologice cu fazele succesive de execuție.

Detaliile de execuție vor fi cuprinse în planșele de cofraj și armare pentru suprastructura în întregime și pentru părți de lucrări din aceasta. În zonele puternic armate, cu concentrări de eforturi (de exemplu cuzineți) desenele de detaliu vor fi prezentate la o scară și într-o asemenea manieră încât să arate compatibilitatea între planul de armare și condițiile efective de betonare.

Planurile de cofraj vor preciza toate detaliile privind dimensiunile, toleranțele admise și modul de trasare a suprafețelor aparente ale betonului prin cofrajele propuse.



Planurile de armare, pentru elementele din beton armat vor cuprinde toate datele geometrice privind armăturile și modul de poziționare (poziție, diametru, lungimi parțiale și lungimi totale).

Planurile vor conține explicit:

- calitatea oțelurilor (categorie, dacă este profilat sau tip lis, sudabilitatea);
- toleranțele de poziționare;
- poziția înădărilor și detaliile de înădire;
- dispunerea, forma și natura dispozitivelor de calare a armăturilor;
- în cazul elementelor prefabricate, poziția și natura ancorelor încorporate pentru manipulare;

De asemenea, planurile de armare vor cuprinde măsurile ce trebuie luate în secțiunile de reluare a betonării, pregătirea armăturilor prin îndoire - dezdoire și modul de tratare a suprafeței de la care se reia betonarea.

Zonele de armătură densă se vor detalia la o scară mare cu prezentarea la scară reală a razelor de curbură și a diametrelor armăturilor.

Elaborat	Numele și prenumele	Semnătura	Verificat	Numele și prenumele	Semnătura
	I. Ungureanu			V. Kallidromitis	

Este interzisă copierea, multiplicarea și împrumutarea documentației fără aprobarea scrisă a proiectantului.

CAIET DE SARCINI		Nr proiect: 2004/RO/16/P/PA/003
Specialitatea: PASAJE SUPERIOARE	Obiectiv: REABILITAREA LINIEI DE CALE FERATĂ BRAȘOV - SIMERIA, PARTE COMPONENTĂ A CORIDORULUI IV PAN-EUROPEAN PENTRU CIRCULAȚIA TRENURILOR CU VITEZĂ MAXIMĂ DE 160 KM/H, TRONSONUL: Brașov - Sighișoara LOT 01: Brașov - Sighișoara	Pag. 93/125

La execuția suprastructurilor din beton armat se vor respecta detaliile din proiect, Codul de practică pentru executarea lucrărilor din beton, beton armat și beton precomprimat indicativ NE 012-2/2010 și prevederile din prezentul caiet de sarcini.

9.2. LUCRĂRI PROVIZORII

Suprastructurile din beton armat turnate monolit sau din elemente prefabricate monolitizate se execută cu ajutorul unor lucrări provizorii ce constau din eșafodaje, schele și sprijiniri la elemente de suprastructură cu grinzi și plăci drepte.

Întocmirea proiectelor pentru lucrările provizorii se va face de către antreprenor sau proiectant.

Proiectul va cuprinde desene de execuție însoțite de note de calcul. Beneficiarul poate cere ca acestea să-i fie predate în întregime sau pe părți, dar înaintea începerii execuției.

Lucrările provizorii trebuiesc astfel proiectate și executate încât să garanteze că lucrările definitive nu vor suferi în nici un fel ca urmare a deformațiilor lucrărilor provizorii, ca rezistență sau aspect.

Lucrările provizorii vor asigura că lucrările definitive se încadrează, din punct de vedere al toleranțelor, în cele admise în ANEXA III.1 ale Codului de practică pentru executarea lucrărilor din beton, beton armat și beton precomprimat indicativ NE 012/99.

La realizarea lucrărilor provizorii se va ține seama și de prevederile cuprinse în capitolul "Schele, eșafodaje și cintre".



9.3. COFRAJE

Cofrajele pentru suprastructurile din beton armat sau părți ale acestora vor respecta condițiile de calitate precizate în planșe. În principiu acestea pot fi de trei tipuri:

- cofraje obișnuite utilizate la suprafețele nevăzute;
- cofraje de față văzută, utilizate la suprafețele expuse vederii (grinzi, plăci, arce, bolți și stâlpi);
- cofraje cu tratare specială la elementele de suprastructură precum: grinzi marginale, elemente de trotuare, parapete, etc.

Antreprenorul poate propune soluții proprii de tratare a feței văzute a betoanelor, pentru care va obține aprobarea beneficiarului.

La realizarea cofrajelor pentru suprastructurile din beton armat se va ține seama de prevederile Codului de practică pentru executarea lucrărilor din beton, beton armat și beton precomprimat indicativ NE 012/2 precum și de cele cuprinse în capitolul 2 al prezentului caiet de sarcini.

Elaborat	Numele și prenumele	Semnătura	Verificat	Numele și prenumele	Semnătura
	I. Ungureanu			V. Kallidromitis	

CAIET DE SARCINI		Nr proiect: 2004/RO/16/P/PA/003
Specialitatea: PASAJE SUPERIOARE	Obiectiv: REABILITAREA LINIEI DE CALE FERATĂ BRAȘOV - SIMERIA, PARTE COMPONENTĂ A CORIDORULUI IV PAN-EUROPEAN PENTRU CIRCULAȚIA TRENURILOR CU VITEZĂ MAXIMĂ DE 160 KM/H, TRONSONUL: Brașov - Sighișoara LOT 01: Brașov - Sighișoara	Pag. 94/125

9.4. MATERIALE DE CONSTRUCTIE

9.4.1 Armături

Armăturile trebuie să respecte planurile de execuție din proiect. Oțelul beton livrat pe șantier va corespunde caracteristicilor prevăzute în capitolul 4. ARMATURI și vor fi însoțite de certificatele de calitate ale producătorului.

Domeniul de utilizare, dispozițiile constructive și modul de fasonare al armăturilor vor corespunde prevederilor din Codul de practică pentru executarea lucrărilor din beton, beton armat și beton precomprimat indicativ NE 012/2.

Înainte de fasonarea armăturilor, oțelul beton se curăță de praf și noroi, de rugină, urme de ulei și de alte impurități.

Înlocuirea unor bare din proiect, de un anumit diametru cu bare de alt diametru, dar cu aceeași secțiune totală se va face numai cu acordul proiectantului.

Antreprenorul va face verificarea caracteristicilor mecanice (rezistența la rupere, limita de curgere tehnică, alungirea relativă la rupere, numărul de îndoiri la care se rupe oțelul etc.) în condițiile precizate de Codul de practică pentru executarea lucrărilor din beton, beton armat și beton precomprimat indicativ NE 012/2.

La aprovizionarea, fasonarea și montarea armăturilor se va ține cont de prevederile din capitolul "Armături".

9.4.2 Betoane

Compoziția betonului proiectat se stabilește pe bază de încercări preliminare, conform Codului de practică pentru betoane NE 012/2, folosindu-se materialele aprovizionate, stabilite și verificate de către un laborator autorizat, ținând cont de prevederile capitolul 3 din prezentul caiet de sarcini.

La adaptarea rețetei la stația de betoane se va ține seama de capacitatea și tipul betonierii, de umiditatea agregatelor, iar pe timp friguros se va ține seama de temperatura materialelor componente și a betonului.


Betoanele se prepară în stații de beton verificate și atestate.

Dozarea materialelor folosite pentru prepararea betoanelor se face în greutate.

Abaterile limită se vor încadra în prevederile din capitolul "Betoane" din prezentul Caiet de sarcini și ale Codului de practică pentru executarea lucrărilor din beton, beton armat și beton precomprimat indicativ NE 012/2.

Folosirea plastifiantilor, antrenatorilor de aer, etc. se admite numai cu aprobarea beneficiarului ținând cont de prevederile capitolului "Betoane" din prezentul Caiet de sarcini.

Umiditatea agregatelor se verifică zilnic, precum și după fiecare schimbare de stare atmosferică.

	Numele și prenumele	Semnătura		Numele și prenumele	Semnătura
	Elaborat	I. Ungureanu			Verificat
Este interzisă copierea, multiplicarea și împrumutarea documentației fără aprobarea scrisă a proiectantului.					

CAIET DE SARCINI		Nr proiect: 2004/RO/16/P/PA/003
Specialitatea: PASAJE SUPERIOARE	Obiectiv: REABILITAREA LINIEI DE CALE FERATĂ BRAȘOV - SIMERIA, PARTE COMPONENTĂ A CORIDORULUI IV PAN-EUROPEAN PENTRU CIRCULAȚIA TRENURILOR CU VITEZĂ MAXIMĂ DE 160 KM/H, TRONSONUL: Brașov - Sighișoara LOT 01: Brașov - Sighișoara	Pag. 95/125

În timpul turnării trebuie asigurat ca betonul să umple complet formele în care este turnat, pătrunzând în toate colțurile și nelăsând locuri goale.

Betonul preparat, având de regulă temperatura înainte de turnare cuprinsă între 5-30°C, trebuie turnat în cofraje în maximum 1 oră în cazul folosirii cimenturilor obișnuite și 1/2 oră când se utilizează cimenturi cu priza rapidă. În situația betoanelor cu temperaturi mai mari de 30° C se iau măsuri suplimentare, cum este și utilizarea de aditivi întârziatori, conform Codului NE 012/2. Betonul adus în vederea turnării nu trebuie să prezinte urme de segregare. În perioada dintre preparare și turnare se interzice adăugarea de apă în beton. La turnarea betonului trebuie respectate regulile din Codul NE 012/99 și Codul 013/02.

Jgheburile autocamioanelor de transport beton, etc. vor trebui păstrate curate și spălate după fiecare întrerupere de lucru.

La compactarea betonului se vor folosi mijloace mecanice de compactare ca: mese vibrante, vibratoare de cofraj și vibratoare de adâncime, iar în timpul compactării betonului proaspăt se va avea grijă să nu se producă deplasări sau degradări ale armăturilor și cofrajelor.

9.5. RECEPȚIA LUCRĂRILOR

Antreprenorul are în întregime în sarcina sa, cheltuielile pentru încercarea lucrărilor precizate în proiect. Aceste încercări se execută în prezența beneficiarului.

Tot antreprenorul are în sarcină aducerea camioanelor sau a convoaielor necesare încercării precum și schelele sau pasarelele necesare efectuării operațiunilor de măsurare.

Operațiunile de măsurare se vor face de către o instituție aleasă sau acceptată de către beneficiar.



CAPITOLUL 10. ECHIPAMENTE TABLIERE

10.1. GENERALITĂȚI

Acest capitol se referă la dispozitive, lucrări și elemente necesare conservării podurilor și asigurării unui nivel de exploatare satisfăcător pentru toți cei ce folosesc drumul pentru circulație.

Capitolul se referă la următoarele:

- dispozitive pentru asigurarea etanșeității;
- aparate de reazem;
- rosturi de dilatație;
- parapete de siguranță direcționale și parapete pietonale
- borduri pentru trotuare.

Elaborat	Numele și prenumele	Semnătura	Verificat	Numele și prenumele	Semnătura
	I. Ungureanu			V. Kallidromitis	
Este interzisă copierea, multiplicarea și împrumutarea documentației fără aprobarea scrisă a proiectantului.					

CAIET DE SARCINI		Nr proiect: 2004/RO/16/P/PA/003
Specialitatea: PASAJE SUPERIOARE	Obiectiv: REABILITAREA LINIEI DE CALE FERATĂ BRAȘOV - SIMERIA, PARTE COMPONENTĂ A CORIDORULUI IV PAN-EUROPEAN PENTRU CIRCULAȚIA TRENURILOR CU VITEZĂ MAXIMĂ DE 160 KM/H, TRONSONUL: Brașov - Sighișoara LOT 01: Brașov - Sighișoara	Pag. 96/125

10.2. CONDIȚII PENTRU MATERIALE COMPONENTE

Materialele care intră în compunerea echipamentelor vor corespunde din punct de vedere calitativ condițiilor precizate din proiect și anume:

- oțelurile vor corespunde celor prevăzute în proiect sau vor fi calități apropiate și-n orice caz vor fi sudabile - capitolul ARMATURI;
- betoanele prefabricate vor avea clasa precizată prin proiect sau minimum C 35/45;
- vopselele utilizate pentru protecția parapetelor vor avea aprobarea beneficiarului;

10.3. DISPOZITIVE PENTRU ASIGURAREA ETANȘEIȚĂII, HIDROIZOLAȚIA

Etanșeitarea se poate asigura prin următoarele elemente:

- hidroizolația
- protejarea hidroizolației
- îmbrăcămintea asfaltică din două straturi

Acestea vor avea dimensiunile și calitățile precizate prin proiect și vor trebui să asigure impermeabilitatea.



Antreprenorul va da o atenție deosebită hidroizolației:

- stratul suport al hidroizolației trebuie să nu prezinte proeminențe mai mari de 2 mm;
- la planeitate se admit abateri de max. + 5 mm verificată cu un dreptar de 3,00 metalic pe orice direcție;
- este interzisă circulația personalului de șantier pe suprafețele pregătite pentru aplicarea șapei;
- nu este permisă aplicarea șapei propriu-zise la temperaturi sub +5°C;
- este interzisă circulația personalului de șantier peste straturile șapei.

Antreprenorul poate propune beneficiarului și alte soluții decât cele din proiect, în care caz, va întocmi o documentație tehnică, cuprinzând planșe de detalii, tehnologia de execuție și calitățile materialelor componente, cât și ale îmbrăcăminții în ansamblu, ce se va supune aprobării beneficiarului și care vor respecta cerințele caietului de sarcini pentru hidroizolații.

10.4. APARATE DE REAZEM

Aparatele de reazem sunt dispozitivele de legătură dintre pile și culei - pe de o parte - și tablier, pe de altă parte (sau traveele tablierului) destinate transmiterii sarcinilor și care să permită deformațiile din temperatură, contracție și curgere lentă ale betonului din tablier.

Elaborat	Numele și prenumele	Semnătura	Verificat	Numele și prenumele	Semnătura
	I. Ungureanu			V. Kallidromitis	

CAIET DE SARCINI		Nr proiect: 2004/RO/16/P/PA/003
Specialitatea: PASAJE SUPERIOARE	Obiectiv: REABILITAREA LINIEI DE CALE FERATĂ BRAȘOV - SIMERIA, PARTE COMPONENTĂ A CORIDORULUI IV PAN-EUROPEAN PENTRU CIRCULAȚIA TRENURILOR CU VITEZĂ MAXIMĂ DE 160 KM/H, TRONSONUL: Brașov - Sighișoara LOT 01: Brașov - Sighișoara	Pag. 97/125

Materialele care intră în compunerea aparatelor de reazem din elastomeri, fretate, vor satisface condițiile prevăzute în SR EN 1337/3/2005 (STAS 10167/83).

Antreprenorul poate propune și alte tipuri de aparate de reazem decât cele prevăzute în proiect, în care caz va obține aprobarea beneficiarului și proiectantului.

10.5. DISPOZITIVE DE ACOPERIRE A ROSTURILOR DE DILATAȚIE

Rosturile de dilatație sunt dispozitive care asigură continuitatea suprafeței de rulare - în bune condiții de confort - între tablier și culei sau între diverse travei ale tablierului.

Tipul de rost ce urmează a fi utilizat cât și tehnologia de montare a acestuia, trebuie să fie precizate prin proiect.

Antreprenorul, respectând caracteristicile necesare ale rostului și toleranțele lui de pozare, poate propune și alte tipuri de rost, în care caz va trebui să obțină aprobarea beneficiarului și care vor respecta cerințele caietului de sarcini.

Sunt de preferat alcătuirile constructive ce conduc la reducerea numărului de rosturi sau la eliminarea lor totală.

10.6. DISPOZITIVE DE EVACUARE A APELOR

Dispozitivele de evacuare a apelor sunt alcătuite din guri de scurgere destinate evacuării apelor pluviale ce cad pe suprafața podului.

Numărul și poziția lor sunt precizate în proiect.

Dispozitivele de evacuare a apelor de pe suprafața suprastructurii sunt, în general, prefabricate, conform STAS 4834/86 și se montează pe suprastructură, astfel încât să permită evacuarea apelor fără infiltrații în corpul structurii.

Antreprenorul poate propune și alte soluții decât cele din proiect, privind evacuarea apelor, dar numai cu aprobarea beneficiarului.

10.7. PARAPETE



Parapetele pot fi pietonale, de siguranța circulației.

Realizarea lor se va face în conformitate cu proiectul, STAS 1948/1-91 și SR 1948/2-95.

Parapetele din oțel se vor proteja prin vopsire, calitatea și culoarea vopselei fiind aprobate de beneficiar.

10.8. BORDURILE DE TROTUAR

Bordurile pentru trotuar vor fi din elemente prefabricate de beton sau din piatră conform SREN 1340/2004.

Elaborat	Numele și prenumele	Semnătura	Verificat	Numele și prenumele	Semnătura
	I. Ungureanu				V. Kallidromitis

CAIET DE SARCINI		Nr proiect: 2004/RO/16/P/PA/003
Specialitatea: PASAJE SUPERIOARE	Obiectiv: REABILITAREA LINIEI DE CALE FERATĂ BRAȘOV - SIMERIA, PARTE COMPONENTĂ A CORIDORULUI IV PAN-EUROPEAN PENTRU CIRCULAȚIA TRENURILOR CU VITEZĂ MAXIMĂ DE 160 KM/H, TRONSONUL: Brașov - Sighișoara LOT 01: Brașov - Sighișoara	Pag. 98/125

Calitatea betonului sau a pietrei, modul de tratare a suprafeței și dimensiunile se vor preciza prin proiect. Montarea bordurilor se va face cu respectarea profilului în lung și transversal al căii.

Pentru bordurile din beton prefabricat, clasa de beton este de C35/45.

10.9. DISPOZITIVEL ANTISEISMICE

Podurile și pasajele cu deschideri mari situate în zone seismice conform SR 11100/1-93 cu gradul 7 de seismicitate (scara mks) sau mai mare vor fi prevăzute cu dispozitive de asigurare împotriva deplasărilor din seism. Modul de alcătuire și locul de amplasare al acestora sunt precizate în proiect.

CAPITOLUL 11. HIDROIZOLAȚII ȘI DISPOZITIVE DE ACOPERIRE A ROSTURILOR DE DILATAȚIE

11.1. HIDROIZOLAȚII

11.1.1 Generalități

Acest capitol tratează condițiile tehnice generale ce trebuie îndeplinite la realizarea hidroizolațiilor pentru lucrările de poduri.

Hidroizolațiile au ca scop:

- împiedicarea pătrunderii apei la structura de rezistență;
- colectarea apelor ce se infiltrează prin îmbrăcăminte și dirijarea lor spre gurile de scurgere;

La lucrările de artă, hidroizolațiile sunt alcătuite în general din șapă hidroizolatoare.

Termenul de “șapa hidroizolatoare” utilizat în continuare include toate straturile componente și anume: stratul suport, stratul de amorsă, stratul de lipire, stratul hidroizolator de bază, stratul de protecție.

Șapa se execută în câmp continuu și se racordează acesteia la marginea elementului care este hidroizolat.

Racordarea se face și la gurile de scurgere și la dispozitivele etanșe de acoperire a rosturilor de dilatație.

Funcționalitățile unor straturi pot fi comasate în diferite soluții ale firmelor specializate în hidroizolații.

Hidroizolațiile pot fi alcătuite din:

- folie lichidă cu întărire rapidă;
- membrană hidroizolatoare;

Tehnologia de aplicare poate fi:

Elaborat	Numele și prenumele	Semnătura	Verificat	Numele și prenumele	Semnătura
	I. Ungureanu			V. Kallidromitis	

CAIET DE SARCINI		Nr proiect: 2004/RO/16/P/PA/003
Specialitatea: PASAJE SUPERIOARE	Obiectiv: REABILITAREA LINIEI DE CALE FERATĂ BRAȘOV - SIMERIA, PARTE COMPONENTĂ A CORIDORULUI IV PAN-EUROPEAN PENTRU CIRCULAȚIA TRENURILOR CU VITEZĂ MAXIMĂ DE 160 KM/H, TRONSONUL: Brașov - Sighișoara LOT 01: Brașov - Sighișoara	Pag. 99/125

- prin pulverizare;
- prin lipire la cald a membranelor cu soluții pe baza de bitum;
- prin lipire la rece cu soluții pe bază de rășini sintetice.
- prin aplicarea de membrane autoaderente;
- prin lipirea cu supraîncălzirea membranelor.

În toate variantele tehnologice trebuie să se asigure condițiile fizico - mecanice.

11.1.2 Caracteristici tehnice

Șapa hidroizolatoare trebuie să aibă termenul de garanție de minimum 8 ani de exploatare normală a podului.

Pe durata acestei perioade, firma care garantează șapa hidroizolatoare trebuie să asigure din efort propriu repararea sau înlocuirea acesteia și remedierea degradărilor cauzate de infiltrațiile de apă la structura de rezistență.

Materialele incluse în elementele șapei hidroizolatoare trebuie să fie imputrescibile și să fie pasive chimic.

Șapa hidroizolatoare trebuie să poată fi aplicată la poduri în exploatare, la care lucrările se execută pe o jumătate de cale, iar pe cealaltă jumătate se desfășoară circulația normală, asigurându-se continuizarea șapei, cu păstrarea caracteristicilor tehnice.

Șapa hidroizolatoare trebuie să reziste la circulația de mică viteză a utilajelor de transport și așternere a straturilor îmbrăcăminților asfaltice pe pod.

Șapa hidroizolatoare trebuie să asigure adezivitatea îmbrăcăminții din asfalt la stratul său superior.

Stratul hidroizolator de bază trebuie să satisfacă următoarele caracteristici fizico - mecanice:

- forța de rupere 800 N/5 cm
- alungirea la rupere: % min. 20
- rezistența la perforare statică:
- clasa de rezistență L 4 neperforată la 250 N pe bila Ø 10 mm
- adezivitatea la tracțiune: N/mmp min. 0,5
- flexibilitatea pe un dorn: Ø 50 mm fără fisuri la -10°C
- absorbție de apă în 24 ore: % max. 0,5
- temperatura minimă la care membrana

este stabilă 120°C

- temperatura asfaltului turnat în

Elaborat	Numele și prenumele	Semnătura	Verificat	Numele și prenumele	Semnătura
	I. Ungureanu			V. Kallidromitis	

CAIET DE SARCINI		Nr proiect: 2004/RO/16/P/PA/003
Specialitatea: PASAJE SUPERIOARE	Obiectiv: REABILITAREA LINIEI DE CALE FERATĂ BRAȘOV - SIMERIA, PARTE COMPONENTĂ A CORIDORULUI IV PAN-EUROPEAN PENTRU CIRCULAȚIA TRENURILOR CU VITEZĂ MAXIMĂ DE 160 KM/H, TRONSONUL: Brașov - Sighișoara LOT 01: Brașov - Sighișoara	Pag. 100/125

îmbrăcăminte, la care membrana
trebuie să reziste fără diminuarea

caracteristicilor fizico-mecanice 180°C

- domeniul de temperatură de exploatare

curentă este -20°C ÷ 70°C

Intervalul de temperatură a mediului în care se aplică șapa hidroizolatoare este +5 ÷ +30°C.

Stratul superior al șapei hidroizolatoare va fi compatibil chimic cu componentele din alcătuirea asfaltului îmbrăcămintii rutiere pentru a evita agresarea șapei.

Membranele hidroizolatoare vor fi agrementate în România, conform Legii nr. 10/1995.

11.1.3 Prescripții

11.1.3.1 Stratul suport

Stratul suport pentru hidroizolație este înlocuit de betonul turnat monolit în grinzile și placa suprastructurii. Suprafața sa, nu trebuie să prezinte proeminențe mai mari de 2 mm și trebuie realizată prin drișuire.

Mortarul de ciment marca M 100 se va realiza cu ciment II B - S 32,5 conform SR EN 197/1-2002 iar agregatele vor avea dimensiunea maximă 4 mm.

Verificarea planeității suprafeței se face cu dreptarul de 3 m lungime pe orice direcție. Se admite o singură denivelare de ± 5 mm la o verificare.

Pregătirea suprafeței suport se face astfel:

- se îndepărtează toate muchiile vii, denivelările, agregatele incomplet înglobate în beton, petele de grăsime și orice alte corpuri străine;
- se aplică stratul egalizator;
- stratul suport întărit se curăță cu jeturi de apă și aer comprimat în vederea aplicării straturilor următoare, pe o suprafață curată și uscată.

11.1.3.2 Stratul de amorsaj

Amorsa are rolul de a facilita aderența membranei hidroizolatoare la beton.

Soluția cu care se execută amorsa poate fi pe bază de bitum sau pe bază de rășini sintetice. Componentele soluției nu trebuie să conțină produse care atacă chimic betonul.

Amorsa se aplică prin inundarea suprafeței și repartizarea manuală a soluției sau prin pulverizarea cu mijloace mecanice.

Elaborat	Numele și prenumele	Semnătura	Verificat	Numele și prenumele	Semnătura
	I. Ungureanu			V. Kallidromitis	
Este interzisă copierea, multiplicarea și împrumutarea documentației fără aprobarea scrisă a proiectantului.					

CAIET DE SARCINI		Nr proiect: 2004/RO/16/P/PA/003
Specialitatea: PASAJE SUPERIOARE	Obiectiv: REABILITAREA LINIEI DE CALE FERATĂ BRAȘOV - SIMERIA, PARTE COMPONENTĂ A CORIDORULUI IV PAN-EUROPEAN PENTRU CIRCULAȚIA TRENURILOR CU VITEZĂ MAXIMĂ DE 160 KM/H, TRONSONUL: Brașov - Sighișoara LOT 01: Brașov - Sighișoara	Pag. 101/125

Amorsa se aplică pe suprafața uscată a stratului suport, la temperatura mediului ambiant de peste +5°C.

Se va urmări ca suprafața ce urmează a se izola să fie amorsată în totalitate.

Pe suprafața amorsată nu se permite circulația pietonală sau cu utilaje de orice fel.

11.1.3.3 Stratul hidroizolator

Stratul hidroizolator se aplică pe stratul suport amorsat, prin procedeul specific tipului de membrană utilizată.

Hidroizolația se aplică în câmp continuu, asigurându-se aderența pe toată suprafața pe care se aplică. Nu se admit umflături sau margini desprinse. Se va asigura petrecerea și continuizarea prin lipire în câmp continuu a membranelor livrate în fășii.

Se vor trata special racordările la gurile de scurgere, asigurându-se etanșeitaea și scurgerea apelor colectate.

La rosturile de dilatație, tratarea hidroizolației se va face conform proiectului, funcție de tipul dispozitivului de acoperire a rostului de dilatație.

Lateral, marginile stratului hidroizolator se vor racorda cu cordoane de etanșare.

În cazul membranelor lipite prin supraîncălzire, temperatura sursei de căldură nu trebuie să fie mai mare de 250°C sau mai mare decât temperatura la care tipul respectiv de membrană își modifică caracteristicile fizico-mecanice sau chimice.

Membranele hidroizolatoare se aplică la temperatura mediului ambiant de cel puțin +5°C, după minimum 28 zile de la data turnării betonului de ciment sau mortarului (indicativ AND 577-2002).

11.1.3.4 Stratul de protecție



Stratul de protecție poate fi din:

- mastic bituminos cu grosimea de 1 - 2 cm;
- membrane de protecție aderente la membranele hidroizolatoare;

Verificarea și recepția lucrărilor de hidroizolație se face pe etape, după cum urmează:

- pe parcursul executării diferitelor straturi ale șapei hidroizolatoare, încheindu-se procese verbale de lucrări ascunse;
- la terminarea lucrărilor de hidroizolație, prin încheierea unui proces verbal;

Verificarea la terminarea lucrărilor de hidroizolație se face asupra aspectului, iar în cazul unor constatări nefavorabile din procesele verbale de lucrări ascunse se poate face și

Elaborat	Numele și prenumele	Semnătura	Verificat	Numele și prenumele	Semnătura
	I. Ungureanu			V. Kallidromitis	
Este interzisă copierea, multiplicarea și împrumutarea documentației fără aprobarea scrisă a proiectantului.					

CAIET DE SARCINI		Nr proiect: 2004/RO/16/P/PA/003
Specialitatea: PASAJE SUPERIOARE	Obiectiv: REABILITAREA LINIEI DE CALE FERATĂ BRAȘOV - SIMERIA, PARTE COMPONENTĂ A CORIDORULUI IV PAN-EUROPEAN PENTRU CIRCULAȚIA TRENURILOR CU VITEZĂ MAXIMĂ DE 160 KM/H, TRONSONUL: Brașov - Sighișoara LOT 01: Brașov - Sighișoara	Pag. 102/125

asupra etanșeității prin inundarea pe o înălțime de min. 5 cm pe suprafețele limitate, pe durata de 24 ore.

Defectele constatate pe parcursul execuției și la terminarea lucrărilor de hidroizolații se vor remedia pe baza unor soluții propuse de antreprenor și pot fi acceptate sau nu de către beneficiar.

În cazul când beneficiarul nu acceptă remediile propuse de antreprenor, se poate dispune refacerea întregii lucrări de hidroizolații.

Verificarea caracteristicilor fizico - mecanice și chimice specifice se efectuează în conformitate cu următoarele standarde:

- SREN ISO 527/1-00 "Materiale plastice. Determinarea caracteristicilor de tracțiune. Partea I principii generale" Rezistența și alungirea la rupere
- SR 137/95 "Materiale hidroizolatoare bitumate. Reguli și metode de verificare."
- SR EN ISO 62/2004 "Materiale plastice. Determinarea absorbției de apă"
- Ordin MT 497/98 "Normativul pentru caracteristicile bitumului neparafinos pentru drumuri"
- SR-ISO 2409/94 "Lacuri și vopsele. Încercarea la caroiaj"
- SR EN 12092/2002 "Adezivi pe bază de elastomeri. Determinarea vâscozității"
- STAS 9199/73 "Masticuri bituminoase pentru izolații. Metode de analize și încercări".

11.1.3.5 Controlul calității lucrărilor de execuție

Se vor face conform ind. AND 577-2002, art.47 pct.b, prin măsurători "in situ".

In situ se verifică aderența stratului hidroizolator de stratul suport. Măsurătorile vor fi efectuate de către instituții abilitate, prin procedee agrementate în România. Pentru verificarea calității lipirii membranei de stratul suport se face cel puțin o încercare la 20 de ml cale de pod pe sens. Rezultatele obținute vor fi consemnate într-un proces verbal ce va însoți recepția de bază.

Nu se va trece la faza următoare în situația în care rezultatele obținute nu corespund valorilor din caietul de sarcini sau ale proiectului de execuție al hidroizolației.

11.2. DISPOZITIVE DE ACOPERIRE A ROSTURILOR DE DILATAȚIE

11.2.1 Generalități

Dispozitivele de acoperire a rosturilor de dilatație utilizate la poduri rutiere asigură:

- deplasarea liberă a capetelor tablierelor de poduri în rosturile lăsate în acest scop;

Elaborat	Numele și prenumele	Semnătura	Verificat	Numele și prenumele	Semnătura
	I. Ungureanu			V. Kallidromitis	

CAIET DE SARCINI		Nr proiect: 2004/RO/16/P/PA/003
Specialitatea: PASAJE SUPERIOARE	Obiectiv: REABILITAREA LINIEI DE CALE FERATĂ BRAȘOV - SIMERIA, PARTE COMPONENTĂ A CORIDORULUI IV PAN-EUROPEAN PENTRU CIRCULAȚIA TRENURILOR CU VITEZĂ MAXIMĂ DE 160 KM/H, TRONSONUL: Brașov - Sighișoara LOT 01: Brașov - Sighișoara	Pag. 103/125

- continuitatea suprafeței de rulare a căii în zona rosturilor;
- etanșeitatea la scurgeri și infiltrații de apă.

Pentru satisfacerea acestor exigențe se utilizează dispozitive etanșe.

În general, componentele dispozitivelor de acoperire a rosturilor de dilatație sunt:

- elemente elastomerice care asigură deplasarea;
- elemente metalice suport, fixate pe structuri.
- betoane speciale în zona prinderii pieselor metalice;
- mortare speciale de etanșeizare;
- benzi de cauciuc pentru colectarea și evacuarea apelor de infiltrație.

Funcție de tipul dispozitivelor, pot fi cumulate funcționalitățile unor elemente ce intră în alcătuirea lor.

Dispozitivele de acoperire a rosturilor de dilatație se aplică la poduri noi sau la poduri în exploatare, având rezolvări specifice de prindere pentru fiecare caz.

Dacă se aplică la poduri în exploatare, dispozitivele trebuie să permită executarea lucrărilor pe o jumătate a părții carosabile, circulația urmând a se desfășura pe cealaltă jumătate a podului fără ca această tehnologie de execuție să afecteze caracteristicile tehnice ale dispozitivului.

Termenul de “dispozitiv de acoperire a rostului de dilatație”, prescurtat “dispozitiv” utilizat în continuare, include toate elementele componente și anume:

- betonul în care sunt fixate elementele metalice;
- elementele metalice de prindere;
- elementul elastomeric;
- elementul de etanșeizare din cauciuc;
- mortarul special pentru etanșeizarea elementului elastomeric.



11.2.2 Caracteristici tehnice

Termenul de garanție a dispozitivului este de minimum 10 ani de exploatare normală a podului.

Elementul elastomer trebuie să fie interșanjabil. Termenul de garanție a elastomerului este de minimum 5 ani.

Pe durata garanției, firma care garantează dispozitivul trebuie să asigure din efort propriu repararea sau înlocuirea acestuia și remedierea efectelor deteriorărilor structurii ca urmare a defecțiunilor dispozitivului apărute în perioada de garanție.

Firma care livrează dispozitivul trebuie să asigure:

Elaborat	Numele și prenumele	Semnătura	Verificat	Numele și prenumele	Semnătura
	I. Ungureanu			V. Kallidromitis	

CAIET DE SARCINI		Nr proiect: 2004/RO/16/P/PA/003
Specialitatea: PASAJE SUPERIOARE	Obiectiv: REABILITAREA LINIEI DE CALE FERATĂ BRAȘOV - SIMERIA, PARTE COMPONENTĂ A CORIDORULUI IV PAN-EUROPEAN PENTRU CIRCULAȚIA TRENURILOR CU VITEZĂ MAXIMĂ DE 160 KM/H, TRONSONUL: Brașov - Sighișoara LOT 01: Brașov - Sighișoara	Pag. 104/125

- livrarea elementelor interșanjabile, la cerere, pe durata de 30 ani de la punerea în operă a dispozitivului;
- asigurarea sculelor și confecțiilor de mică mecanizare specifice, necesare la punerea în operă a dispozitivului și la schimbarea elementului elastomer;
- asigurarea supravegherii tehnice la punerea în operă a dispozitivului;
- instrucțiuni tehnice de execuție și de exploatare.

Dispozitivul trebuie să satisfacă următoarele caracteristici fizico - mecanice în domeniul de temperaturi $-35^{\circ}\text{C} \div +80^{\circ}\text{C}$.



- asigurarea deplasării libere a structurii la valoarea prescrisă.
- elementele metalice de fixare trebuie să reziste la agenții corozivi;
- să fie etanș.
- să fie fixat de structura de rezistență a podului preluând acțiunile verticale și orizontale.

Pentru 1 ml de pod aceste acțiuni sunt:

- forța verticală 11,2 tf
- forța orizontală 7,8 tf

Elementul elastomeric trebuie să aibă caracteristicile:

- Duritate, grade Shore A 60 ± 5
- Rezistența la rupere prin întindere 12 N/mm²
- Rezistența la rupere prin compresiune 75 N/mm²
- Tasarea sub sarcină verticală maximă max. 15%
- Alungirea minimă la rupere 350%
- Rezistența la ulei:
 - variația caracteristicilor fizice și mecanice:
 - duritate grade Shore A max. ±5
 - pierdere de rezistență la rupere max. % -15
 - alungirea la rupere max. % -15
 - Nefragibilitatea la temperaturi scăzute
 - temperatura minimă -35°C

Elaborat	Numele și prenumele	Semnătura	Verificat	Numele și prenumele	Semnătura
	I. Ungureanu			V. Kallidromitis	
Este interzisă copierea, multiplicarea și împrumutarea documentației fără aprobarea scrisă a proiectantului.					

CAIET DE SARCINI		Nr proiect: 2004/RO/16/P/PA/003
Specialitatea: PASAJE SUPERIOARE	Obiectiv: REABILITAREA LINIEI DE CALE FERATĂ BRAȘOV - SIMERIA, PARTE COMPONENTĂ A CORIDORULUI IV PAN-EUROPEAN PENTRU CIRCULAȚIA TRENURILOR CU VITEZĂ MAXIMĂ DE 160 KM/H, TRONSONUL: Brașov - Sighișoara LOT 01: Brașov - Sighișoara	Pag. 105/125

- Rezistența la îmbătrânire accelerată
 - pierdere din rezistența la rupere % max. -15
 - scăderea alungirii la rupere % max. -30
- creșterea durtății grade Shore A max. 10
- Rezistența la ozon după 100 ore să nu prezinte fisuri

Dispozitivele de acoperire a rosturilor de dilatație vor fi agrementate în România, conform Legii nr. 10/1995.

11.2.3 Prescripții

11.2.3.1 Betoane speciale

Agregatele folosite la realizarea betonului vor fi în mod obligatoriu de concasare, iar cimentul folosit va fi conform SR EN 197/1,2-2002.

Betonul va avea gradul de gelivitate G 150.

Circulația rutieră pe acest beton se poate deschide la vârsta de 28 zile a betonului.

Se recomandă utilizarea de betoane speciale cu întărire rapidă, peste care se poate deschide circulația la vârsta de 10 zile.

În varianta în care prinderea se face cu buloane de scelment, betonul în care se ancorează aceste buloane trebuie să fie cel puțin de clasă C 35/45 .

În cazul în care betonul existent în suprastructură nu are clasa minimă C 35/45 zona de ancorare a dispozitivelor de acoperire a rosturilor va fi demolată și rebetonată cu beton de clasa minimă C 35/45.

Se recomandă ca betonul din grinda de încastrare să fie tratat cu un material corespunzător pe fața care vine în contact cu pneurile astfel încât să se realizeze aceeași culoare cu îmbrăcămintea asfaltică.

11.2.3.2 Mortare speciale



Pentru egalizare, sub unele tipuri de dispozitive de acoperire a rostului de dilatație sau pentru etanșeizarea laterală a elementului din elastomer, se utilizează mortare speciale, pe bază de rășini sintetice.

Toleranțele dimensionate la montaj sunt cele prescrise pentru tipul corespunzător de dispozitive.

Mortarele utilizate trebuie testate în prealabil conform prescripțiilor fabricantului și tipului de dispozitiv.

11.2.3.3 Elementele elastomerice

Elementele elastomerice pot fi:

Elaborat	Numele și prenumele	Semnătura	Verificat	Numele și prenumele	Semnătura
	I. Ungureanu			V. Kallidromitis	

CAIET DE SARCINI		Nr proiect: 2004/RO/16/P/PA/003
Specialitatea: PASAJE SUPERIOARE	Obiectiv: REABILITAREA LINIEI DE CALE FERATĂ BRAȘOV - SIMERIA, PARTE COMPONENTĂ A CORIDORULUI IV PAN-EUROPEAN PENTRU CIRCULAȚIA TRENURILOR CU VITEZĂ MAXIMĂ DE 160 KM/H, TRONSONUL: Brașov - Sighișoara LOT 01: Brașov - Sighișoara	Pag. 106/125

- panouri din neopren armat;
- profile speciale, deschise sau închise, din neopren;
- benzi late din neopren;

Aceste confecții se livrează la cerere având caracteristicile (tip, dimensiuni) specificate în proiect. La primire se efectuează recepția cantitativă și calitativă a confecțiilor.

11.2.3.4 Elemente metalice de fixare

Elementele metalice au profile special adaptate elementelor elastomerice. Ele se încastrează în structură și de ele se fixează elementele elastomerice intersanjabile.

La livrare se efectuează recepția cantitativă și calitativă, urmărindu-se concordanța cu prevederile proiectului și caietului de sarcini.

Pozarea elementelor metalice, înainte de turnarea betonului special de monolitizare, se face prin fixarea la poziție cu dispozitive special adaptate, care asigură și menținerea lor în această poziție până la întărirea betonului.

Banda de etanșare din cauciuc neoprenic trebuie să fie continuă pe toată lungimea și lățimea dispozitivului de acoperire. Se admite pe toată lungimea o singură înnădire vulcanizată. Pe zona vulcanizată se admite o toleranță la grosime de $\pm 10\%$ din grosimea nominală a benzii.

În zona de racordare dintre dispozitivul de acoperire a rostului și îmbrăcămintea de asfalt, se va urmări ca:

- geometria să fie cea prevăzută în proiect;
- asfaltul să nu prezinte denivelări;
- să nu aibă fisuri, segragări sau ciobiri;
- să îndeplinească condițiile specifice îmbrăcăminții din beton de ciment sau îmbrăcăminții din asfalt turnat.



11.2.3.5 Alte recomandări

La podurile având deschideri mici cu suflu sub sau egal cu 20 mm (± 10 mm, considerând temperatura de montaj de $+5^{\circ}\text{C}$) se recomandă soluțiile simple necostisitoare.

Se vor efectua:

- recepții pe faze de execuție care au în vedere constatarea executării corecte a elementelor suport sau de prindere a elementului elastomeric.
- recepția finală.

La recepția finală se poate efectua și proba prin inundare a zonei rostului de dilatație, cu înălțimea lamei de apă de min. 5 cm, pe durata de 24 ore.

Elaborat	Numele și prenumele	Semnătura	Verificat	Numele și prenumele	Semnătura
	I. Ungureanu			V. Kallidromitis	

Este interzisă copierea, multiplicarea și împrumutarea documentației fără aprobarea scrisă a proiectantului.

CAIET DE SARCINI		Nr proiect: 2004/RO/16/P/PA/003
Specialitatea: PASAJE SUPERIOARE	Obiectiv: REABILITAREA LINIEI DE CALE FERATĂ BRAȘOV - SIMERIA, PARTE COMPONENTĂ A CORIDORULUI IV PAN-EUROPEAN PENTRU CIRCULAȚIA TRENURILOR CU VITEZĂ MAXIMĂ DE 160 KM/H, TRONSONUL: Brașov - Sighișoara LOT 01: Brașov - Sighișoara	Pag. 107/125

Verificarea caracteristicilor fizico-mecanice și chimice specifice se efectuează în conformitate cu următoarele standarde:

- SR ISO 7619/01 "Elastomeri vulcanizați. Determinarea durității în grade de duritate Shore A"
- SR ISO 37/97 "Cauciuc vulcanizat și termoplastic. Determinarea caracteristicilor de efort - deformații la tracțiune"
- SR ISO 1817/00 "Cauciuc vulcanizat. Determinarea acțiunii lichidelor"
- SR ISO 188/01 "Elastomeri vulcanizați. Încercarea la îmbătrânirea accelerată"
- SR ISO 812/01 "Cauciuc vulcanizat. Determinarea temperaturii limita de nefragibilitate"
- SR ISO 815+A 1/95 "Cauciuc vulcanizat sau termoplastic. Determinarea deformării remanente după compresiune la temperaturi ambiante, ridicate sau scăzute"
- SREN 10002-1/2002 "Materiale metalice. Încercarea la tracțiune. Partea I Metoda de încercare (la temperatura ambianta)"
- SR 13170/93 "Materiale metalice. Încercarea la încovoiere prin șoc. Epruvete speciale și metode de evaluare"
- SREN 10045-1-93 "Materiale metalice. Încercarea la încovoiere prin șoc pe epruvete Charpy. Partea 1. Metode de încercare".

CAPITOLUL 12. IMBRĂCĂMINȚI RUTIERE LA PODURI

12.1. PREVEDERI GENERALE

Prezentul capitol tratează condițiile tehnice generale ce trebuiesc îndeplinite la realizarea îmbrăcăminților de tip bituminos turnate, aplicate pe partea carosabilă a podurilor și pe trotuare.

Acest tip de îmbrăcămintă se execută la cald din mixturi preparate cu agregate naturale, filer și bitum neparafinos pentru drumuri și vor respecta prevederile din următoarele standarde:

- STAS 11348/87 "Lucrări de drumuri. Îmbrăcăminți bituminoase pentru calea pe pod. Condiții tehnice de calitate".
- STAS 175/87 "Lucrări de drumuri. Îmbrăcăminți bituminoase turnate, executate la cald. Condiții tehnice generale de calitate".

Elaborat	Numele și prenumele	Semnătura	Verificat	Numele și prenumele	Semnătura
	I. Ungureanu			V. Kallidromitis	
Este interzisă copierea, multiplicarea și împrumutarea documentației fără aprobarea scrisă a proiectantului.					

CAIET DE SARCINI		Nr proiect: 2004/RO/16/P/PA/003
Specialitatea: PASAJE SUPERIOARE	Obiectiv: REABILITAREA LINIEI DE CALE FERATĂ BRAȘOV - SIMERIA, PARTE COMPONENTĂ A CORIDORULUI IV PAN-EUROPEAN PENTRU CIRCULAȚIA TRENURILOR CU VITEZĂ MAXIMĂ DE 160 KM/H, TRONSONUL: Brașov - Sighișoara LOT 01: Brașov - Sighișoara	Pag. 108/125

- Indicativ AND 546/02 - Normativ privind execuția la cald a îmbrăcăminților bituminoase pentru calea pe pod, publicat în Buletinul Tehnic Rutier nr.7 din 2005.

Utilizarea altor tipuri de îmbrăcăminți pe poduri, precum îmbrăcăminți din beton de ciment nu se vor aplica decât pe baza unor studii și cercetări efectuate de instituții de specialitate și numai cu acordul proiectantului și beneficiarului.

Îmbrăcămințile bituminoase se utilizează în funcție de clasa tehnică a drumului sau categoria străzii, în conformitate cu precizările din STAS 11348/87 tabel 1 Ind. AND 546/02 și 569/2002 și cu prevederile din caietul de sarcini, putând fi îmbrăcăminți bituminoase turnate realizate cu asfalt turnat dur, sau îmbrăcăminți bituminoase cilindrate realizate din beton asfaltic cu bitum. Tipurile de mixtură sunt cele din tabel.

R.crt.	Tipul mixturii asfaltice	Simbol	Dimens. max. a granulei	Domeniul de aplicare
	Beton asfaltic cilindrat, cu bitum pur	BAP	16	Îmbrăcămintă pe partea carosabilă a podurilor rutiere
	Beton asfaltic cilindrat, cu bitum modificat sau polimeri*)	BAmP	16	Îmbrăcămintă pe partea carosabilă a podurilor rutiere
	Asfalt turnat dur	ADT	8	Îmbrăcămintă la poduri cu placă de beton
	Asfalt turnat	AT	7	Îmbrăcămintă pe trotuare
	Mortar asfaltic turnat	MAT	5	Strat de protecție a hidroizolației de pe calea pe pod sau ca strat de egalizare a căii podului

Nota: *) Se execută pe poduri situate pe drumuri publice cu trafic foarte intens și greu, în scopul creșterii rezistenței la deformații permanente la temperaturi ridicate și a rezistenței la fisurare la temperaturi scăzute.

Îmbrăcămintea bituminoasă pe partea carosabilă a podului se aplică pe strat de protecție executat conform Normativului privind executarea la cald a îmbrăcăminților bituminoase pentru calea pe pod din mortar asfaltic turnat tip MAT4 - indicativ AND 546/2002.

Îmbrăcămintea bituminoasă la trotuare se realizează din asfalt turnat conform STAS 11348/87, STAS 175/87 și prevederilor din prezentul caiet de sarcini, de tip AT.

Elaborat	Numele și prenumele	Semnătura	Verificat	Numele și prenumele	Semnătura
	I. Ungureanu			V. Kallidromitis	
Este interzisă copierea, multiplicarea și împrumutarea documentației fără aprobarea scrisă a proiectantului.					

CAIET DE SARCINI		Nr proiect: 2004/RO/16/P/PA/003
Specialitatea: PASAJE SUPERIOARE	Obiectiv: REABILITAREA LINIEI DE CALE FERATĂ BRAȘOV - SIMERIA, PARTE COMPONENTĂ A CORIDORULUI IV PAN-EUROPEAN PENTRU CIRCULAȚIA TRENURILOR CU VITEZĂ MAXIMĂ DE 160 KM/H, TRONSONUL: Brașov - Sighișoara LOT 01: Brașov - Sighișoara	Pag. 110/125

- Normativ AND 537/2003 din Ord. MT 497/98 pentru bitum; se utilizează bitum tip D 60/80 pentru zona cu climă caldă și D 80/100 pentru zona cu climă rece.

Alte materiale:

➤ emulsie bituminoasă cationică cu rupere rapidă, conform SR 8877-1-2007 (STAS 8877/72), pentru amorsarea suprafețelor la podurile cu placă de beton armat.

➤ cordon de etanșare, pentru colmatarea rosturilor în zonele de contact ale șapei hidrofuge și a îmbrăcăminții bituminoase cu unele elemente de construcție (borduri, rosturi de dilatație, guri de scurgere, etc.).

Compoziția și caracteristicile fizico - mecanice ale asfaltului turnat dur și ale asfaltului turnat vor respecta prevederile din STAS 175/87. (conform tabel).

Compoziția și caracteristicile fizico - mecanice ale betoanelor asfaltice de tip BAP și BAmP vor respecta prevederile din Normativul ind. AND 546/02, publicat în B. TR. 7/05.

Compoziția și caracteristicile fizico - mecanice ale mortarului asfaltic turnat vor respecta prevederile din STAS 11348/87.

Caracteristici fizico - mecanice	Mixturi asfaltice	
	Asfalt turnat dur	Asfalt turnat
A. Încercare pe cuburi:		
- Densitatea aparentă, kg/m ³	2400	2400
- Absorbția de apă, % vol.	0 - 1	0 - 1
- Umflarea după 28 zile de păstrate în apa, vol. max.	1	1
- Rezistența la compresiune la 22°C, N/mm ² , min.	3,5	3,0
- Rezistența la compresiune la 50°C, N/mm ² , min.	1,7	1,5
- Reducerea rezistenței la compresiune după 28 zile de păstrare la apă la temperatura de 22° C, % max.	10	10
- Pătrunderea la 40°C, sub o forța de 525 N, aplicată timp de 30 minute cu ajutorul unui poanson având secțiunea de 500 mm ² , mm	1 - 7	1 - 7
B. Încercare pe cilindri Marshall		
- Stabilitate (S) la 60°C, N, min.	5500	1000
- Indice de curgere, fluaj (I), min.	1,5 - 4,5	1,5 - 4,5

Elaborat	Numele și prenumele	Semnătura	Verificat	Numele și prenumele	Semnătura
	I. Ungureanu			V. Kallidromitis	



CAIET DE SARCINI		Nr proiect: 2004/RO/16/P/PA/003
Specialitatea: PASAJE SUPERIOARE	Obiectiv: REABILITAREA LINIEI DE CALE FERATĂ BRAȘOV - SIMERIA, PARTE COMPONENTĂ A CORIDORULUI IV PAN-EUROPEAN PENTRU CIRCULAȚIA TRENURILOR CU VITEZĂ MAXIMĂ DE 160 KM/H, TRONSONUL: Brașov - Sighișoara LOT 01: Brașov - Sighișoara	Pag. 111/125

- Raport S/I, N. mm, min.	1500	1000
---------------------------	------	------

Condițiile pentru compoziția și caracteristicile betoanelor asfaltice cilindrate cu bitum pur, sunt cele din tabelele care urmează:

r. crt.	Specificații	Conditii de admisibilitate
.	Compoziția agregatelor naturale și filer	
	trece prin ciurul de 16 mm, %	90 - 100
	trece prin ciurul de 8 mm, %	60 - 80
	trece prin ciurul de 3,15 mm, %	45 - 60
	trece prin sita de 0,63 mm, %	25 - 40
	trece prin sita de 0,20 mm, %	14 - 25
	trece prin sita de 0,09 mm, %	10 - 12
.	Conținutul de bitum, % din masa mixturii	6 - 7

r.	Caracteristici	Beton asfaltic cilindrat tip BAP	
		Tipul bitumului	
rt.		D 60/80	D 80/100
	Caracteristici pe probe Marshall		
	Densitatea aparentă kg/mc, min.	2350	2350
	Absorbția de apă, % vol. max.	1,0	1,0
	Stabilitatea (S) la 60°C, min.	7,5	7,0
	Indice de curgere (I) la 60°C, min.	1,5 - 4,5	1,5 - 4,5
	Caracteristici pe probe intacte - carote		
	Densitatea aparentă kg/mc, min.	2250	2250
	Absorbția de apă, % vol., max.	2,0	2,0
	Grad de compactare, % min.	70	97

Elaborat	Numele și prenumele	Semnătura	Verificat	Numele și prenumele	Semnătura
	I. Ungureanu			V. Kallidromitis	
Este interzisă copierea, multiplicarea și împrumutarea documentației fără aprobarea scrisă a proiectantului.					

CAIET DE SARCINI		Nr proiect: 2004/RO/16/P/PA/003
Specialitatea: PASAJE SUPERIOARE	Obiectiv: REABILITAREA LINIEI DE CALE FERATĂ BRAȘOV - SIMERIA, PARTE COMPONENTĂ A CORIDORULUI IV PAN-EUROPEAN PENTRU CIRCULAȚIA TRENURILOR CU VITEZĂ MAXIMĂ DE 160 KM/H, TRONSONUL: Brașov - Sighișoara LOT 01: Brașov - Sighișoara	Pag. 112/125

Abaterile limită privitoare la compoziție în procente din masa amestecurilor asfaltice turnate sau cilindrate, vor respecta prevederile STAS 175/87 și SR 174/2/C1:98.

12.4. PRESCRIPȚII DE EXECUȚIE

Pregătirea stratului suport se va executa în funcție de tipul acestuia și anume:

- în cazul când îmbrăcămintea se aplică pe suprafața din beton de ciment se va asigura planitatea acestuia prin aplicarea unui strat de tencuială din mortar de ciment. Suprafața astfel tratată, după uscare, se amorsează cu emulsie bituminoasă cationică cu rupere rapidă.
- în cazul când îmbrăcămintea se aplică pe stratul din mortar asfaltic turnat, suprafața acestuia se curăță și se amorsează cu emulsie bituminoasă cationică, cu rupere rapidă atunci când turnarea îmbrăcăminții se efectuează la un interval de peste 24 ore de la turnarea mortarului.

Prepararea, transportul și punerea în operă a amestecurilor asfaltice de tip ATD se efectuează conform STAS 175/87 iar a celor de tip BAP, conform SR 174-1/02, SR 174-2/C1:98 și Normativului ind. AND 546/02, cu precizarea că amestecurile se aplică după amorsarea hidroizolației cu emulsie.



12.5. VERIFICAREA ȘI RECEPȚIA LUCRĂRILOR

Verificarea materialelor folosite la execuția amestecurilor asfaltice turnate se va face conform prevederilor din standardele respective de materiale.

Verificarea amestecurilor asfaltice se va face cu respectarea prevederilor din STAS 11348/87, cap. 4 și din Normativul ind. AND 546/02.

Verificarea îmbrăcăminții rezultate se va face prin metode nedistructive sau pe carote și plăci conform SR 174/2/C1:98. Verificarea elementelor geometrice se va face pe parcursul execuției și final conform SR 174/1 - 02, SR 174/2/C1:98.

Recepția la terminarea lucrărilor și recepția finală a lucrărilor se va face conform prevederilor legale în vigoare, ținând cont de precizările din SR 174/2 C1:98.

Elaborat	Numele și prenumele	Semnătura	Verificat	Numele și prenumele	Semnătura
	I. Ungureanu			V. Kallidromitis	

Este interzisă copierea, multiplicarea și împrumutarea documentației fără aprobarea scrisă a proiectantului.

CAIET DE SARCINI		Nr proiect: 2004/RO/16/P/PA/003
Specialitatea: PASAJE SUPERIOARE	Obiectiv: REABILITAREA LINIEI DE CALE FERATĂ BRAȘOV - SIMERIA, PARTE COMPONENTĂ A CORIDORULUI IV PAN-EUROPEAN PENTRU CIRCULAȚIA TRENURILOR CU VITEZĂ MAXIMĂ DE 160 KM/H, TRONSONUL: Brașov - Sighișoara LOT 01: Brașov - Sighișoara	Pag. 113/125

LISTA STANDARDELOR ȘI NORMATIVELOR TEHNICE ÎN VIGOARE

LISTA STANDARDELOR



ANEXA A

Nr. crt.	Indicativ	Titlul reglementărilor
1.	SR EN 1990/2004 SR EN 1990/2004/A1/2006 SR EN 1990/2004/A1/2006/ AC/2009	Eurocod. Bazele proiectării structurilor
2.	SR EN 1990/2004/NA/2006	Eurocod. Bazele proiectării structurilor. Anexa națională
3.	SR EN 1990/2004/1/2006/ NA/2006	Eurocod. Bazele proiectării structurilor. Anexa A2: Aplicație pentru poduri. Anexa națională
4.	SR EN 1991-2	EUROCOD 1: Acțiuni asupra structurilor. Partea 2: Acțiuni din trafic la poduri
5.	SR EN 1991-2/NB	EUROCOD 1: Acțiuni asupra structurilor. Partea 2: Acțiuni din trafic la poduri. Anexa națională.
6.	SR EN 1992-1-1/2004 SR EN 1992-1-1/2004/ AC/2008	Eurocod 2. Proiectarea structurilor de beton. Partea 1-1. Reguli generale și reguli pentru clădiri
7.	SR EN 1992-1-1/2004/NB/2008	Eurocod 2. Proiectarea structurilor de beton.
8.	SR EN 1992-2	EUROCOD 2: Proiectarea structurilor de beton. Partea 2: Poduri de beton. Proiectare și prevederi constructive.
9.	SR EN 1997-1/2006	Proiectarea geotehnică. Partea 1. Reguli generale
10.	SR EN 1997-1/AC/2009	Proiectarea geotehnică. Partea 1. Reguli generale. Erata
11.	SR EN 1997-2/2008	Proiectarea geotehnică. Partea 2. Investigarea și încercarea terenului

Elaborat	Numele și prenumele	Semnătura	Verificat	Numele și prenumele	Semnătura
	I. Ungureanu			V. Kallidromitis	
Este interzisă copierea, multiplicarea și împrumutarea documentației fără aprobarea scrisă a proiectantului.					

CAIET DE SARCINI		Nr proiect: 2004/RO/16/P/PA/003
Specialitatea: PASAJE SUPERIOARE	Obiectiv: REABILITAREA LINIEI DE CALE FERATĂ BRAȘOV - SIMERIA, PARTE COMPONENTĂ A CORIDORULUI IV PAN-EUROPEAN PENTRU CIRCULAȚIA TRENURILOR CU VITEZĂ MAXIMĂ DE 160 KM/H, TRONSONUL: Brașov - Sighișoara LOT 01: Brașov - Sighișoara	Pag. 114/125

12.	SR EN 1998-1/2004/NA/2008	Eurocod 8. Proiectarea structurilor pentru rezistenta la cutremur. Partea 1. Reguli generale, actiuni seismice si reguli pentru cladiri.
13.	SR EN 1998-1/2004/NA/2008	Eurocod 8. Proiectarea structurilor pentru rezistenta la cutremur. Partea 1. Reguli generale, actiuni seismice si reguli pentru cladiri. Anexa nationala
14.	SR EN 1998-2	Eurocod 8. Proiectarea structurilor pentru rezistenta la cutremur. Poduri
15.	SR EN 1998-2/NA	Proiectarea structurilor pentru rezistenta la cutremur. Poduri. Anexa nationala
16.	SR EN ISO 9001/2008 SR EN ISO 9001/2008/AC/2009	Sisteme de management al calitatii. Cerinte
17.	SR EN 206-1/2002	Beton. Partea I. Specificatie, performanta, productie si conformitate, cu amendamentele SR EN 206-1/2002/A1/2005, SR EN 206-1/2002/A2/2005 si erata SR EN 206-1/2002/C91/2008
18.	SR EN 13510/2006	Beton. Partea I. Specificatie, performanta, productie si conformitate. Document national de aplicare a SR EN 206-1/2002/A1/2005, cu erata SR 13510/2006/C91/2008
19.	SR EN 197-1/2002 SR EN 197-1/A1/2004 SR EN 197-1/A3/2007	Ciment. Partea 1: Compozitie, specificatii și criteriile de conformitate ale cimenturilor uzuale.
20.	SR EN 196/1/2006	Metode de încercare ale cimenturilor Partea 1: Determinarea rezistențelor mecanice.
21.	SR EN 196/2/2006	Metode de încercare ale cimenturilor. Partea 2: Analiza chimică a cimenturilor.
22.	SR EN 196/3/95	Metode de încercări ale cimenturilor. Partea 3: Determinarea timpului de priză și a stabilității
23.	SR EN 196/6/94	Metode de încercare a cimenturilor. Determinarea fineții de măcinare.
24.	SR EN 196/7/95	Metode de încercare ale cimenturilor.

Elaborat	Numele și prenumele	Semnătura	Verificat	Numele și prenumele	Semnătura
	I. Ungureanu			V. Kallidromitis	
Este interzisă copierea, multiplicarea și împrumutarea documentației fără aprobarea scrisă a proiectantului.					

CAIET DE SARCINI



Nr proiect:
2004/RO/16/P/PA/003

Specialitatea:
PASAJE SUPERIOARE

Obiectiv: REABILITAREA LINIEI DE CALE FERATĂ BRAȘOV - SIMERIA, PARTE COMPONENTĂ A CORIDORULUI IV PAN-EUROPEAN PENTRU CIRCULAȚIA TRENURILOR CU VITEZĂ MAXIMĂ DE 160 KM/H, TRONSONUL: Brașov - Sighișoara
LOT 01: Brașov - Sighișoara

Pag. 115/125

		Metode de prelevare și pregătire a probelor de ciment.
25.	SR EN 196/8/2004	Metode de încercare ale cimenturilor. Partea 8. Caldura de hidratare. Metoda prin dizolvare
26.	SR EN 197-2/2002	Ciment. Partea 2. Evaluarea conformitatii
27.	SR EN 933-1/2002	Încercări pentru determinarea caracteristicilor geometrice ale agregatelor. Partea 1. Determinarea granulozității. Analiza granulometrică prin cernere
28.	SR EN 934-2/2003	Aditivi pentru beton, mortar și pasta. Partea 2. Aditivi pentru beton. Definiții, condiții, conformitate, marcare și etichetare
29.	SR EN 1097-1/1998	Încercări pentru determinarea caracteristicilor mecanice și fizice ale agregatelor. Partea 1. Determinarea rezistenței la uzură (micro - Deval)
30.	SR EN 1097-2/1998	Încercări pentru determinarea caracteristicilor mecanice și fizice ale agregatelor. Partea 2. Metode pentru determinarea rezistenței la sfărâmare
31.	SR EN 1097-3/2002	Încercări pentru determinarea caracteristicilor mecanice și fizice ale agregatelor. Partea 3. Metode pentru determinarea masei volumice în vrac și a porozității intergranulare
32.	SR EN 1097-6/2002	Încercări pentru determinarea caracteristicilor mecanice și fizice ale agregatelor. Partea 6. Determinarea masei reale și a coeficientului de absorbție a apei
33.	SR EN 12620/2003	Agregate pentru beton
34.	SR EN 1008/2003	Apă de preparare pentru beton. Specificații pentru prelevare, încercare și evaluare a aptitudinii de utilizare a apei, inclusiv a apelor recuperate din procese ale industriei de beton, ca apă de preparare pentru beton
35.	SR EN 13577/1999	Calitatea apei. Determinarea conținutului de dioxid de carbon agresiv
36.	SR ISO 7150-1/2001	Calitatea apei. Determinarea conținutului de amoniu. Partea 1. Metoda spectrometrică manuală
37.	SR ISO 7150-2/2001	Calitatea apei. Determinarea conținutului de amoniu. Partea 2. metoda spectrometrică automată
38.	SR ISO 7980/2002	Calitatea apei. Determinarea conținutului de calciu și magneziu. Metoda prin spectrometrie de absorbție atomică

Elaborat	Numele și prenumele	Semnătura	Verificat	Numele și prenumele	Semnătura
	I. Ungureanu			V. Kallidromitis	

Este interzisă copierea, multiplicarea și împrumutarea documentației fără aprobarea scrisă a proiectantului.

CAIET DE SARCINI



Nr proiect:
2004/RO/16/P/PA/003

Specialitatea:
PASAJE SUPERIOARE

Obiectiv: REABILITAREA LINIEI DE CALE FERATĂ BRAȘOV - SIMERIA, PARTE COMPONENTĂ A CORIDORULUI IV PAN-EUROPEAN PENTRU CIRCULAȚIA TRENURILOR CU VITEZĂ MAXIMĂ DE 160 KM/H, TRONSONUL: Brașov - Sighișoara
LOT 01: Brașov - Sighișoara

Pag. 116/125

39.	SR EN 12350-1/2009	Incercare pe beton proaspat. Partea 1. Esantionare
40.	SR EN 12350-2/2003	Incercare pe beton proaspat. Partea 2. Incercarea de tasare
41.	SR EN 12350-3/2003	Incercare pe beton proaspat. Partea 3. Incercare Vebe
42.	SR EN 12350-4/2002	Incercare pe beton proaspat. Partea 4. Grad de compactare
43.	SR EN 12350-5/2002	Incercare pe beton proaspat. Partea 5. Incercare cu masa de raspandire
44.	SR EN 12350-6/2002	Incercare pe beton proaspat. Partea 6. Densitate
45.	SR EN 12350-7/2009	Incercare pe beton proaspat. Partea 7. Continut de aer. Metode prin presiune
46.	SR EN 12390-1/2002 SR EN 12390-1/2002/AC/2006	Incercare pe beton intarit. Partea 1. Forma, dimensiuni si alte conditii pentru epruvete si tipare
47.	SR EN 12390-2/2009	Incercare pe beton intarit. Partea 2. Pregatirea si pastrarea epruvetelor pentru incercari de rezistenta
48.	SR EN 12390-3/2009	Incercare pe beton intarit. Partea 3. Rezistenta la compresiune a epruvetelor
49.	SR EN 12390-5/2009	Incercare pe beton intarit. Partea 5. Rezistenta la intindere prin incovoiere a epruvetelor
50.	SR EN 12390-6/2002 SR EN 12390-6/AC/2006	Incercare pe beton intarit,. Partea 6. Rezistenta la intindere prin despicare a epruvetelor
51.	SR EN 12390-8/2009	Incercare pe beton intarit. Partea 8. Adancimea de patrundere a apei sub presiune
52.	SR EN 12504-1/2009	Incerari pe beton in structuri. Partea 1. Carote. Prelevare, examinare si incercari la compresiune
53.	SR EN 12504-2/2002	Incerari pe beton in structuri. Partea 2. Incercari nedistructive. determinarea indicelui de recul
54.	SR EN 12504/3/2006	Incerari pe beton in structuri. Partea 3. Determinarea fortei de smulgere
55.	SR EN 12504-4/2004	Incerari pe beton in structuri. Partea 4. Determinarea vitezei de propagare a ultrasunetelor
56.	SR ENV 13670-1/2002	Executia structurilor de beton. Partea 1. Conditii comune



Elaborat	Numele și prenumele	Semnătura	Verificat	Numele și prenumele	Semnătura
	I. Ungureanu			V. Kallidromitis	

CAIET DE SARCINI
Nr proiect:
2004/RO/16/P/PA/003

 Specialitatea:
PASAJE SUPERIOARE
Obiectiv: REABILITAREA LINIEI DE CALE FERATĂ BRAȘOV - SIMERIA, PARTE COMPONENTĂ A CORIDORULUI IV PAN-EUROPEAN PENTRU CIRCULAȚIA TRENURILOR CU VITEZĂ MAXIMĂ DE 160 KM/H, TRONSONUL: Brașov - Sighișoara
LOT 01: Brașov - Sighișoara

Pag. 117/125

57.	SR EN 13791/2007	Evaluarea in-situ a rezistenței la compresiune a betonului din structuri și din elemente prefabricate, cu erata SR EN 13791/C91/2007
58.	SR ISO 4316/1977	Agenti activi de suprafață. Determinarea pH-ului soluțiilor apoase. Metoda potențiometrică
59.	SR EN 1337-3-2005	Aparate de reazem pentru structuri. Partea 3. Aparate de reazem din elastomeri.
60.	SR EN 1337-4-2004	Aparate de reazem pentru structuri Partea 4. Aparate de reazem cu rulouri.
61.	SR EN 1337-6-2004	Aparate de reazem pentru structuri Partea 6. Aparate de reazem cu balansiere.
62.	SR EN 12092/2002	Adezivi: Determinarea vâscozității.
63.	SR EN 13369/2004	Reguli comune pentru produsele prefabricate de beton.
64.	SR EN 12794/2006	Produse prefabricate de beton. Piloți de fundații.
65.	SR EN 1600/2000 SR EN 1599/99	Materiale pentru sudare. Electrozi înveliți pentru sudarea manuală cu arc electric a oțelurilor inoxidabile și refractare. Clasificare. Materiale pentru sudare. Electrozi înveliți pentru sudarea manuală cu arc electric a oțelurilor termorezistente. Clasificare.
66.	SR EN 12070/2001	Materiale pentru sudare. Sârme electrod, sârme și vergele pentru sudarea cu arc electric a oțelurilor termorezistente. Clasificare.
67.	SR EN 12072/2001	Materiale pentru sudare. Sârme electrod, sârme și vergele pentru sudarea cu arc electric a oțelurilor inoxidabile și a oțelurilor refractare.
68.	SR EN 12534/2001	Materiale pentru sudare. Sârme electrod, sârme vergele și depuneri prin sudare pentru sudarea cu arc electric în mediu de gaz protector a oțelurilor cu limita de curgere ridicată. Clasificare.
69.	SR EN 12536/2001	Materiale pentru sudare. Vergele pentru sudare cu gaze a oțelurilor nealiatate a oțelurilor termorezistente. Clasificare.
70.	SR EN 1668/2000	Materiale pentru sudare. Vergele, sârme și depuneri prin sudare



Elaborat	Numele și prenumele	Semnătura	Verificat	Numele și prenumele	Semnătura
	I. Ungureanu			V. Kallidromitis	

CAIET DE SARCINI		Nr proiect: 2004/RO/16/P/PA/003
Specialitatea: PASAJE SUPERIOARE	Obiectiv: REABILITAREA LINIEI DE CALE FERATĂ BRAȘOV - SIMERIA, PARTE COMPONENTĂ A CORIDORULUI IV PAN-EUROPEAN PENTRU CIRCULAȚIA TRENURILOR CU VITEZĂ MAXIMĂ DE 160 KM/H, TRONSONUL: Brașov - Sighișoara LOT 01: Brașov - Sighișoara	Pag. 118/125

		pentru sudarea WIG a oțelurilor nealiat și a oțelurilor cu granulație fină. Clasificări.
71.	SR EN 440/96	Materiale pentru sudare consumabile. Sârme electrod și depuneri prin sudare cu arc electric în mediu de gaz protector cu electrod fuzibil a oțelurilor nealiat și cu granulație fină. Clasificare.
72.	SR EN 756/2004	Materiale pentru sudare consumabile. Sârme pline, cupluri sârmă plină-flux și sârmă tubulară-flux pentru sudarea cu arc electric sub strat de flux a oțelurilor nealiat și cu granulație fină. Clasificare.
73.	SR EN 1340/2004	Elemente de borduri din beton. Condiții și metode de încercări
74.	SR EN 446/2008	Pase pentru cabluri pretensionate. Procedura de injecție a pastelor
75.	SR EN 447/2008	Paste pentru cabluri pretensionate. Cerinte pentru paste curente

CAPITOLUL 13. ANEXA B

Nr. Crt.	Indicativ	Titlul reglementării
1.	NE 012/1-2007	Cod de practica pentru executarea lucrarilor din beton, beton armat si beton precomprimat. Partea 1. Producerea betonului
2.	CP 12/1-2007	Cod de practica pentru producerea betonului
3.	NE 012/2-2010	Normativ pentru producerea si executarea lucrarilor din beton, beton armat si beton precomprimat. Partea 2. Executarea lucrarilor din beton
4.	AND 546/02	Normativ privind execuția la cald a îmbrăcămișilor bituminoase pentru calea pe pod

Elaborat	Numele și prenumele	Semnătura	Verificat	Numele și prenumele	Semnătura
	I. Ungureanu			V. Kallidromitis	
Este interzisă copierea, multiplicarea și împrumutarea documentației fără aprobarea scrisă a proiectantului.					

CAIET DE SARCINI		Nr proiect: 2004/RO/16/P/PA/003
Specialitatea: PASAJE SUPERIOARE	Obiectiv: REABILITAREA LINIEI DE CALE FERATĂ BRAȘOV - SIMERIA, PARTE COMPONENTĂ A CORIDORULUI IV PAN-EUROPEAN PENTRU CIRCULAȚIA TRENURILOR CU VITEZĂ MAXIMĂ DE 160 KM/H, TRONSONUL: Brașov - Sighișoara LOT 01: Brașov - Sighișoara	Pag. 119/125

CAIET DE SARCINI PENTRU LUCRARI DE SUSȚINERE ȘI CONSOLIDARE DIN BETON ARMAT

GENERALITĂȚI

Aceste lucrări cuprind:

- ziduri de sprijin din beton armat de rambleu;

Lucrarea se măsoară la metru cub de beton pus în operă.

Realizarea lucrărilor cuprinde următoarele operațiuni:

1. execuția platformei de lucru;
2. execuția săpăturii și sprijinirea malurilor;
3. armarea lucrării;
4. betonarea lucrării;
5. execuția drenului din spatele lucrării.

CAP.I. DESCRIEREA OPERAȚIUNILOR

Înainte de începerea lucrării se va semnaliza și picheta corespunzător zona de lucru pentru asigurarea circulației normale pe drum.

ART.1. Execuția platformei de lucru

Platforma de lucru va avea dimensiunile conform proiect și va fi realizată din balast sau piatră spartă.



ART.2. Execuția săpăturii și sprijinirea malurilor

Săpătura fundației se face pe tronsoane alternante de maxim 6 m lungime, la dimensiunile din proiect.

Săpătura se execută mecanizat și manual, la adăpostul sprijinirilor pentru evitarea posibilității de declanșare a unor fenomene de instabilitate.

În pământuri cu infiltrații de apă sprijinirile se execută continuu cu dulapi verticali suprapuși (al doilea rând de dulapi se suprapune peste rosturile primului rând de dulapi) sau cu palplanșe astfel încât să se formeze un perete etanș.

Când executarea săpăturilor implică dezvelirea unor rețele subterane existente (apă, gaze, electrice, etc.) ce rămân în funcțiune, trebuie luate măsuri pentru protejarea acestora împotriva deteriorării săpăturii, se vor opri lucrările și se vor anunța beneficiarul pentru a lua măsurile necesare.

Elaborat	Numele și prenumele	Semnătura	Verificat	Numele și prenumele	Semnătura
	I. Ungureanu			V. Kallidromitis	
Este interzisă copierea, multiplicarea și împrumutarea documentației fără aprobarea scrisă a proiectantului.					

CAIET DE SARCINI		Nr proiect: 2004/RO/16/P/PA/003
Specialitatea: PASAJE SUPERIOARE	Obiectiv: REABILITAREA LINIEI DE CALE FERATĂ BRAȘOV - SIMERIA, PARTE COMPONENTĂ A CORIDORULUI IV PAN-EUROPEAN PENTRU CIRCULAȚIA TRENURILOR CU VITEZĂ MAXIMĂ DE 160 KM/H, TRONSONUL: Brașov - Sighișoara LOT 01: Brașov - Sighișoara	Pag. 120/125

La terminarea săpăturii se va întocmi un proces verbal de verificare a cotei de fundare și a naturii terenului de fundare.

ART.3. Armarea lucrării

Pentru armarea lucrărilor se pot utiliza plase sudate sau oțelul beton de tip PC 52 sau OB 37, montate după principiul „bară cu bară”.

ART.4. Betonarea lucrării

Principalele operațiuni sunt:

- cofrarea betonului;
- montarea tuburilor PVC pentru barbacane, pentru asigurarea scurgerii apelor;
- turnarea și vibrarea betonului de clasă specificată în proiect.

La începerea turnării betonului în cofraje se verifică:

- dimensiunile în plan și cotele de nivel ale săpăturilor;
- executarea corectă a cofrajului;
- corespondența cotelor cofrajelor cu cotele indicate de proiect;
- verticalitatea cofrajelor și existența măsurilor pentru menținerea formei lor și asigurarea etanșeității;
- starea de curățenie a cofrajelor, eventual curățirea lor când este cazul;
- dimensiunile armăturilor.

Pentru evitarea apariției unor solicitări interne datorită contracției se recomandă folosirea betoanelor cu agregate cu Dmax., cât mai mare posibil și a unei lucrabilități T2.

Decofrarea se va face cu atenție, astfel încât muchiile și fețele să nu fie deteriorate. Funcție de tipul cimentului folosit și temperatura mediului se stabilește timpul de decofrare.

ART.5. Execuția drenului din spatele lucrării

Pentru protejarea lucrării împotriva infiltrațiilor de apă se realizează în spatele acesteia un dren ce colectează apa și o evacuează prin barbacane.



Drenul din spatele lucrării se execută din material drenant învelit în filtru de geotextil. Se recomandă ca la partea superioară fâșiile de geotextil să se suprapună pe min. 20 cm.

La partea superioară drenul se închide cu stratele componente ale sistemului rutier sau cu dop din argilă bine compactată.

CAP. II. MATERIALE UTILIZATE - CONDIȚII DE CALITATE

ART.6. Apa - trebuie să îndeplinească condițiile din SR EN 1008/2003 (înlocuiește STAS 790-84) dacă nu provine din rețeaua publică.

ART.7. Cimentul - pentru prepararea betoanelor se va utiliza cet dat prin rețetă la betonul specificat în proiectul de execuție și va corespunde condițiilor de calitate prevăzute în

Elaborat	Numele și prenumele	Semnătura	Verificat	Numele și prenumele	Semnătura
	I. Ungureanu			V. Kallidromitis	

CAIET DE SARCINI		Nr proiect: 2004/RO/16/P/PA/003
Specialitatea: PASAJE SUPERIOARE	Obiectiv: REABILITAREA LINIEI DE CALE FERATĂ BRAȘOV - SIMERIA, PARTE COMPONENTĂ A CORIDORULUI IV PAN-EUROPEAN PENTRU CIRCULAȚIA TRENURILOR CU VITEZĂ MAXIMĂ DE 160 KM/H, TRONSONUL: Brașov - Sighișoara LOT 01: Brașov - Sighișoara	Pag. 121/125

Codul de practică pentru executarea lucrărilor din beton, beton armat și beton precomprimat, indicativ NE 012-99, aprobat de MLPAT cu ordinul nr. 59/N din august 1999.

ART.8. Agregatele - la prepararea betoanelor monolite și a drenului se va utiliza balast, nisip, pietriș, piatră spartă care trebuie să corespundă calitativ cu prevederile SR EN 12620/2003 (înlocuiește STAS 1667-76), STAS 4606-80, SR 662:2002, SR 667:2001.

ART.9. Cofrajele - Cofrajele utilizate trebuie să îndeplinească următoarele condiții:

- să asigure obținerea formei și dimensiunilor prevăzute în proiect;
- să fie etanșe pentru a nu pierde laptele de ciment;
- să fie stabile și rezistente sub acțiunea încărcărilor care apar în timpul procesului de betonare;
- să fie prevăzute cu piese de asamblare;
- să fie unse pe fețele care vin în contact cu betonul;
- să permită la decofrare o preluare treptată a încărcării de către elementele executate.

ART.10. Armătura

Pentru armarea lucrărilor de susținere și consolidare din beton armat se pot utiliza plase sudate sau bare din oțel beton de tip PC 52 sau OB 37, montate după principiul „bară cu bară”. Armătura trebuie să corespundă cerințelor STAS 438/1-89 sau SR 438-3:1998.

ART.11. Betoane

Calitatea betoanelor utilizate se va stabili de proiectant în funcție de condițiile de lucru și de sarcinile la care este supus.

Compoziția betonului se stabilește pe bază de încercări preliminare, folosindu-se materialele aprovizionate.

În condiții speciale, pe timp friguros se va ține seama de temperatura materialelor componente și a betonului.



Umiditatea agregatelor se verifică zilnic, precum și după fiecare schimbare de stare atmosferică.

În timpul turnării trebuie asigurat ca betonul să umple complet formele în care este turnat, pătrunzând în toate colțurile și nelăsând locuri goale.

Betonul preparat trebuie turnat în cofraje în maximum 1 oră, în cazul folosirii cimenturilor obișnuite și 1/2 oră când se utilizează cimenturi cu priza rapidă sau când betonul proaspăt are o temperatură peste 40 °C. Betonul adus în vederea turnării nu trebuie să aibă agregatele segregate. În perioada dintre preparare și turnare se interzice adăugarea de apă în beton.

Jgheburile, autocamioanele de transport beton, etc. vor trebui păstrate curate și spălate după fiecare întrerupere de lucru.

La vibrarea betonului se vor folosi mijloace mecanice de vibrație.

Elaborat	Numele și prenumele	Semnătura	Verificat	Numele și prenumele	Semnătura
	I. Ungureanu			V. Kallidromitis	

CAIET DE SARCINI		Nr proiect: 2004/RO/16/P/PA/003
Specialitatea: PASAJE SUPERIOARE	Obiectiv: REABILITAREA LINEI DE CALE FERATĂ BRAȘOV - SIMERIA, PARTE COMPONENTĂ A CORIDORULUI IV PAN-EUROPEAN PENTRU CIRCULAȚIA TRENURILOR CU VITEZĂ MAXIMĂ DE 160 KM/H, TRONSONUL: Brașov - Sighișoara LOT 01: Brașov - Sighișoara	Pag. 122/125

CAP.III. VERIFICAREA CALITĂȚII LUCRĂRII

Se va face verificarea la toate fazele determinante de execuție arătate în cap. I.

ART.12. Platforma de lucru

Se verifică:

- respectarea elementelor geometrice în plan și profil transversal;
- realizarea platformei cu materiale corespunzătoare (prevăzute în proiect);
- asigurarea sistemelor de scurgere a apelor pe parcursul execuției;
- semnalizarea punctului de lucru.

ART.13. Săparea și sprijinirea malurilor săpăturii

Se va verifica în raport cu prevederile proiectului:

- măsurile de protecția muncii, de siguranță a circulației;
- poziția în plan și dimensiunile;
- natura și starea de consistență a terenului de fundare;
- verificarea sprijinirilor conform prevederilor din fișele tehnologice;
- concordanța între situația reală pe teren și datele tehnice prevăzute în proiect.

ART.14. Armarea lucrării

Se verifică:

- dimensiunile armăturilor;
- tipul și calitatea oțelului utilizat conform STAS 438/1-89 sau SR 438-3:1998;
- existența distanțierilor.



ART.15. Execuția cofrajelor

Se verifică:

- alcătuirea elementelor de susținere și sprijinire;
- încheierea corectă a elementelor cofrajelor;
- dimensiunile interioare ale cofrajelor.

ART.16. Betonarea lucrării

- realizarea vibrării betonului;
- temperatura betonului proaspăt care la punerea în operă trebuie să fie mai mare de 5°C;
- calitatea betonului proaspăt - prin recoltări de probe;
- lucrabilitatea betonului;

Elaborat	Numele și prenumele	Semnătura	Verificat	Numele și prenumele	Semnătura
	I. Ungureanu				V. Kallidromitis

CAIET DE SARCINI		Nr proiect: 2004/RO/16/P/PA/003
Specialitatea: PASAJE SUPERIOARE	Obiectiv: REABILITAREA LINIEI DE CALE FERATĂ BRAȘOV - SIMERIA, PARTE COMPONENTĂ A CORIDORULUI IV PAN-EUROPEAN PENTRU CIRCULAȚIA TRENURILOR CU VITEZĂ MAXIMĂ DE 160 KM/H, TRONSONUL: Brașov - Sighișoara LOT 01: Brașov - Sighișoara	Pag. 123/125

- la stația de betoane se ia câte o probă pe schimb și tip de beton;
- calitatea betonului pus în lucrare se va aprecia ținând cont de concluziile analizei efectuate asupra rezultatelor încercării probelor de verificare a clasei și a interpretărilor rezultatelor încercărilor nedistructive sau pe carote;
- se va urmări și durata maximă de transport a betonului funcție de temperatura și calitatea cimentului.

ART.17. Decofrarea lucrării

Se verifică:

- aspectul elementelor decofrate;
- dimensiunile fundației;
- poziția barbacanelor.

ART.18. Drenul din spatele lucrării

Se verifică:



- funcționalitatea lui și a barbacanelor;
- dimensiunile drenului;
- calitatea materialelor.

Toate aceste verificări se fac conform Indicativ NE 012-99, aprobat de MLPAT cu ordinul nr. 59/N din 24 august 1999 și în conformitate cu Legea nr. 10/95 și în baza unui "Program pentru controlul calității lucrărilor" de comun acord între proiectant, beneficiar, constructor. La toate aceste verificări se încheie: proces verbal de lucrări ascunse, proces verbal de recepție calitativă sau proces verbal.

ANEXĂ

CAIET DE SARCINI LUCRĂRI DIN BETON ARMAT

REFERINȚE NORMATIVE

Elaborat	Numele și prenumele	Semnătura	Verificat	Numele și prenumele	Semnătura
	I. Ungureanu			V. Kallidromitis	

Este interzisă copierea, multiplicarea și împrumutarea documentației fără aprobarea scrisă a proiectantului.

CAIET DE SARCINI		Nr proiect: 2004/RO/16/P/PA/003
Specialitatea: PASAJE SUPERIOARE	Obiectiv: REABILITAREA LINIEI DE CALE FERATĂ BRAȘOV - SIMERIA, PARTE COMPONENTĂ A CORIDORULUI IV PAN-EUROPEAN PENTRU CIRCULAȚIA TRENURILOR CU VITEZĂ MAXIMĂ DE 160 KM/H, TRONSONUL: Brașov - Sighișoara LOT 01: Brașov - Sighișoara	Pag. 124/125

I. ACTE NORMATIVE

Ordinul MT/MI nr. 411/1112/2000 - Norme metodologice privind condițiile de închidere a circulației și de instruire a restricțiilor de circulație în vederea executării de lucrări în zona drumului public și/sau pentru protejarea drumului. publicat în MO 397/24.08.2000

NGPM/2002	-Norme generale de protecția muncii. (aprobat cu Ord. nr.508-933/2002) Regulament privind protecția și igiena muncii în construcții
Legea nr. 90/1996	- Legea Protecției Muncii
NSPM nr. 79/1998	-Norme privind exploatarea și întreținerea drumurilor și podurilor.
Ordin MI nr. 775/1998	-Norme de prevenire și stingere a incendiilor și dotarea cu mijloace tehnice de stingere.
Legea nr. 137:1995	- Legea protecției mediului



II. NORMATIVE TEHNICE

C 56-2002 (înlocuiește C56-85)- Normativ pentru verificarea calității și recepția lucrărilor de construcții și instalații aferente.

NE 012-1-2007- Normativ pentru executarea lucrărilor din beton și beton armat.

III. STANDARDE

STAS 438/1-89	-Produse de oțel pentru armarea betonului. Oțel beton laminat la cald. Mărci și condiții tehnice de calitate.
SR 438-3-:1998	Produse de oțel pentru armarea betonului. Plase sudate.
SR 662:2002	-Lucrări de drumuri. Agregate naturale de balastieră. Condiții tehnice de calitate.
SR 667:2000	-Agregate naturale și piatră prelucrată pentru lucrări de drumuri. Condiții tehnice de calitate.
SR EN 1008 /2003 (înlocuiește STAS 790-84)	- Apă pentru betoane și mortare.

Elaborat	Numele și prenumele	Semnătura	Verificat	Numele și prenumele	Semnătura
	I. Ungureanu			V. Kallidromitis	
Este interzisă copierea, multiplicarea și împrumutarea documentației fără aprobarea scrisă a proiectantului.					

CAIET DE SARCINI		Nr proiect: 2004/RO/16/P/PA/003
Specialitatea: PASAJE SUPERIOARE	Obiectiv: REABILITAREA LINIEI DE CALE FERATĂ BRAȘOV - SIMERIA, PARTE COMPONENTĂ A CORIDORULUI IV PAN-EUROPEAN PENTRU CIRCULAȚIA TRENURILOR CU VITEZĂ MAXIMĂ DE 160 KM/H, TRONSONUL: Brașov - Sighișoara LOT 01: Brașov - Sighișoara	Pag. 125/125

SR EN 12390-6/2002 (înlocuiește STAS 1275- 88) - Încercări pe betoane. Încercări pe betonul întărit. Determinarea rezistențelor mecanice.

SR EN 12620/2003 (înlocuiește STAS 1667-76) - Agregate naturale grele pentru betoane și mortare cu lianți minerali.

SR EN 12350-1/2002 (înlocuiește STAS 1759-88) - Incercări pe betoane. Partea 1. Incercări pe betonul proaspăt.

SR EN 12350-2/2002 (înlocuiește STAS 1759-88) - Incercări pe betonul proaspăt.

Partea 2. Incercări de tasare

SR EN 12350-3/2002 (înlocuiește STAS 1759-88) - Incercări pe betonul proaspăt.

Partea 3. Incercări Vebe

SR EN 12350-4/2002 (înlocuiește STAS 1759-88)- Incercări pe betonul proaspăt.
Partea 4. Grad de compactare

SR EN 12350-5/2002 (înlocuiește STAS 1759-88)- Incercări pe betonul proaspăt.

Partea 5. Incercări cu masa de răspândire

SR EN 12350-6/2002 (înlocuiește STAS 1759-88)- Incercări pe betonul proaspăt.

Partea 6. Densitate.

SR EN 12350-7/2003 (înlocuiește STAS 1759-88)- Incercări pe betonul proaspăt.
Partea 7. Conținutul de aer. Metoda prin presiune.

SR 1848-4:1995 - Siguranța circulației. Semafoare pentru dirijarea circulației. Condiții tehnice de calitate.



STAS 1848/5-82 - Semnalizare rutieră. Indicatoare luminoase pentru circulație. Condiții tehnice de calitate.

STAS 3349/1-83 - Betoane de ciment. Prescripții pentru stabilirea gradului de agresivitate a apei.

STAS 4606-80 - Agregate naturale grele pentru mortare și betoane cu lianți minerali. Metode de încercare.

STAS 6675/2-92 - Țevi din policlorură de vinil neplastifiată. Dimensiuni.

SR EN 45014:2000 - Criterii generale pentru declarația de conformitate a furnizorului (Ghid ISO/CEI 22:1996).

Elaborat	Numele și prenumele	Semnătura	Verificat	Numele și prenumele	Semnătura
	I. Ungureanu			V. Kallidromitis	
Este interzisă copierea, multiplicarea și împrumutarea documentației fără aprobarea scrisă a proiectantului.					