



	Echipamente necesare pentru realizarea obiectivului	1 buc Stație reîncărcare 22kW [AC] & 1 buc Stație reîncărcare 22kW [AC] = 44kW 1 buc Cablu electroalimentare 1 buc Tablou de distribuție 1 buc Bloc de măsură a puterii electrice 1 buc priză de pământ
	Caracteristica comparativă	Scenariul 2 - varianta optimă
TOTAL	Puterea instalata totală	116 kW
	Alimentare [AC]	66 kW
	Alimentare [DC]	50 kW
	Lungime rețea de alimentare	115 m
	Punctajul scenariului $x = \sum_{i=1}^n [(e.i \times B)/A]$	118,74 kgCO2

4.3 Grafice orientative de realizare a investiției

Faza de execuție determinantă	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18
Realizarea proiectării obiectivului	✓	✓	✓	✓														
Organizarea procedurilor de achiziție					✓	✓												
Livrare echipamente							✓	✓	✓									
Execuția lucrărilor							✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	
Probe și teste																	✓	
Recepția lucrărilor																		✓

S-a luat ca referință perioada normată de 30 de zile / luna deoarece pe baza experienței s-a demonstrat ca fazele de execuție au o ciclicitate de desfășurare asemănătoare, specifică tematicii în discuție (achiziție, amplasare, montare și punere în funcțiune stații de reîncărcare mașini electrice sau echipamente cu volume de complexitate asemănătoare).

Timp estimat de implementare a investiției este de 18 luni din care 12 luni sunt alocate execuției lucrărilor. Începerea derulării investițiilor se poate realiza simultan pentru toate amplasamente de încărcare și ca atare finalizarea implementării întregului lanț de stații de încărcare se poate finaliza și mai repede, dar graficul de mai sus expune un termen rezonabil având în vedere specificul valorii ritmicității acțiunilor birocratice.

Stațiile se vor amplasa în locații administrate / proprietatea Primăriei Comunei Hereclean, pe domeniul public, iar din punct de vedere al amenajării terenului lucrările care se vor executa sunt următoarele :

- pregătirea fundațiilor pentru amplasarea stațiilor și a punctelor de alimentare;
 - săparea șanțurilor pentru traseele de cabluri;
 - refacerea terenului după pozarea cablurilor electrice și Tc;
 - amplasarea stațiilor de reîncărcare a mașinilor electrice
 - turnarea fundațiilor și montarea stâlpilor pentru panourile indicatoare de parcare
- săparea fundațiilor și montarea panourilor de informare și publicitate pentru proiect





4.3.1 Soluția tehnică, cuprinzând descrierea din punct de vedere tehnologic, constructiv, tehnic, funcțional - arhitectural și economic, a principalelor lucrări pentru investiția de bază, corelată cu nivelul calitativ, tehnic și de performanță ce rezultă din indicatorii tehnico-economici propuși;

Cerința este îndeplinită la punctul **3.2** din studiul de fezabilitate.

Suplimentar față de specificațiile menționate la capitolul de mai sus enumerăm lucrările de bază necesar a fi executate:

- Pregătirea traseului canalizării la LES de 0,4 kV;
- Pregătirea traseului cablului;
- Executarea șanțurilor;
- Executarea profilelor de șanțuri;
- Executarea subtraversării carosabilului – dacă este cazul;
- Executarea liniilor subterane protejate prin tuburi/țevi și bandă de avertizare;
- Desfășurarea și pozarea cablurilor;
- Astuparea șanțurilor;
- Realizarea fundațiilor/postamentelor pentru stații;
- Executarea prizelor de împământare și testarea dispersiei proiectate a acestora.
- Realizarea conexiunilor electrice;
- Refacerea terenului și aducerea la starea inițială;
- Realizarea marcajelor pentru parări și amplasarea panoului de informare;
- Configurare inițială a sistemului;
- Montarea panourilor de informare și publicitate a proiectului
- Testare, verificare și punere provizorie în funcțiune;
- Recepție lucrări și punere în funcțiune.

4.3.2 Probe tehnologice si teste

După instalarea și punerea în funcțiune a stațiilor de reîncărcare a mașinilor electrice se vor realiza următoarele teste si verificări:

- Probe de funcționare menționate în documentația de specialitate a fabricantului;
- Verificări PRAM (rezistența de dispersie a prizei de împământare, rezistența de izolație, rezistența buclei de defect, etc. conform specificațiilor din NTE –I7/2011.).
- Verificarea conectivității transmisiei de date de tip INTERNET PROTOCOL dintre stație si dispecerat;
- Verificarea sistemului de plată prin simulări specifice;
- Verificarea sistemului de blocare al cablului de electroalimentare.

4.4 Principalii indicatori tehnico-economici aferenți obiectivului de investiții

4.4.1 Indicatori financiari, respectiv valoarea totală a obiectului de investiții, exprimată în lei, cu TVA și, respectiv, fără TVA, din care construcții-montaj (C+M), în conformitate cu devizul general;

Valoarea totală a investiției este:

Valoarea totală fără TVA 302.349,77 lei din care C+M 126.222,44 lei

Valoare TVA 56.215,31 lei

Valoarea totală cu TVA 359.547,82 lei din care C+M 150.204,70 lei

Valoarea eligibilă cu TVA 292.900,00 lei

Valoarea neeligibilă cu TVA 66.647,82 lei (Valoarea prevazuta din ATR pentru lucrarile de

Bransament la rețeaua de energie electrica)





Detalierea valorilor semnificative ale investiției sunt prezentate în Devizul general, anexat.

4.4.2 Indicatori minimali, respectiv indicatori de performanță :

- Stații instalate: 2 bucăți de înaltă performanță, conform cerințelor menționate la capitolul [3.2](#).
- Putere instalată: 116 KW – Putere Activă și 122 KVA – Putere Aparentă, cu 50 kW în sistem [DC] și 66 kW în sistem [AC].
- Capabilitatea de încărcare 50kWh [DC] și 3 puncte de 22kWh [AC] s-a pornit de la o estimare pesimista de doar 68KW pe zi, 1 încărcare [AC] pentru fiecare dintre stații, respectiv 3 încărcări / 2 zile [DC], dar se poate ajunge în funcție de calitatea promovării beneficiarului și de densitatea mașinilor electrice din localitate, sau care traversează localitatea și la 1 încărcare [AC] odată pe zi, respectiv 2 încărcări / zi [DC]:
- Punctajul proiectului va fi de 118,74 kgCO₂
- Numărul locurilor de parcare care vor fi asigurate proiectului 2 locuri/stație, 4 locuri în total.

Indicatorii financiari: s-a considerat o durată de utilizare de 10 ani, din cauză că aceasta tehnologie este într-o permanentă schimbare și ca atare ceea ce este astăzi este performant, "mâine" devine depășit din punct de vedere tehnologic. Ca atare considerăm că în zece ani se va impune schimbarea modelului de stație electrică, elementele C+M rămânând aceleași. În cei 10 ani, în scenariu pesimist, se amortizează valoarea stațiilor electrice propriu-zise, după calculele efectuate la punctul [4.6](#).

Impactul socio-economic considerăm că va fi unul benefic, începând de la diminuarea gradului de poluare până la diminuarea zgomotului în localitate și zonele adiacente. Având în vedere că mașinile electrice sunt net superioare, din punct al fiabilității de cel puțin un ordin de mărime și al randamentului de 4-5 ori, se vor impune schimbări de calificări în breaslă, de la mecanici auto cu pregătire standard, la mecanici cu pregătire în domeniul electrotehnic și electronic.

În concluzie credem că vor fi nevoite să închidă o parte din Service-urile auto actuale și se vor redeschide puncte de întreținere a mașinilor electrice care necesită un grad de plus valoare superioară a pregătirii tehnice.

4.5 Prezentarea modului în care se asigură conformarea cu reglementările specifice funcțiunii preconizate din punct de vedere al asigurării tuturor cerințelor fundamentale aplicate construcției, conform gradului de detaliere a propunerilor tehnice

Gradul de detaliere a propunerilor tehnice au avut ca scop achiziția unor echipamente profesionale, care să nu necesite întreținere (low maintenance). Acest aspect conduce și la scutiri de costuri de întreținere, din partea proprietarului. Cred că prin valoarea de întrebuințare, care se va dovedi în timp a fi una mare, aceste stații electrice vor fi privite de cetățenii orașului cu respect, încurajând-se, așa cum am mai spus, achiziția în continuare a mașinilor electrice, depășind-se "masa critică" a acestora în 2-3 ani.

Documentația a fost întocmită în conformitate cu prevederile următoarelor normative în vigoare:

- Legea nr. 10/1995 privind calitatea în construcții;
- HOTĂRÂRE DE GUVERN nr. 907 din 29 noiembrie 2016 privind etapele de elaborare și conținutul-cadru al documentațiilor tehnico-economice aferente obiectivelor/proiectelor de investiții finanțate din fonduri publice
- Ordonanța de urgență a Guvernului nr. 34/2006 privind achizițiile publice, cu modificările și completările ulterioare;
- Regulamentul privind controlul de stat al calității în construcții, aprobat prin H.G. nr. 273/1994;
- Legea apelor 107/1996;
- H.G. 925/1995 – Regulamentul de verificare și expertizare tehnică de calitate a proiectelor, a execuției lucrărilor și a construcțiilor;



- Normativ pentru dimensionarea straturilor bituminoase de ranforsare a sistemelor rutiere suple si semirigide, indicativ AND 550 din 1999;
- Normativ pentru evaluarea stării de degradare a îmbrăcăminții pentru structuri rutiere suple si semirigide, indicativ AND 540-2003;
- AND 605-2014 - Normativ mixturi asfaltice executate la cald condiții tehnice privind proiectarea, prepararea și punerea în operă
- SR EN ISO 14688-2:2005 "Cercetări și încercări geotehnice. Identificarea și clasificarea pământurilor. Partea 2. Principiu pentru o clasificare;
- STAS 1913/1-9,12,13,15,16 " Teren de fundare. Determinarea caracteristicilor fizice ";
- SR EN 13108-1 Mixturi asfaltice. Specificații pentru materiale. Betoane asfaltice
- SR EN 13043 Agregate pentru amestecuri bituminoase și pentru finisarea suprafețelor utilizate în construcția șoselelor, a aeroporturilor și a altor zone cu trafic.
- SR EN 13242 Agregate din materiale nelegate sau legate hidraulic pentru utilizare în inginerie civilă și în construcții de drumuri.
- SR EN 12620 Agregate pentru beton.
- CP 012/1 – 2007 Cod de practică pentru producerea betonului.
- SR 1848-1:2011 Semnalizare rutieră. Indicatoare și mijloace de semnalizare rutieră. Clasificare, simboluri și amplasare.
- STAS 10796/1/77 Construcții anexe pentru colectarea și evacuarea apelor. Prescripții generale de proiectare.
- STAS 1709/1-90 Acțiunea fenomenului de îngheț dezgheț la lucrări de drumuri. Adâncimea de îngheț în complexul rutier. Prescripții de calcul.
- STAS 1709/2-90 Acțiunea fenomenului de îngheț dezgheț la lucrări de drumuri. Prevenirea și remedierea degradărilor din îngheț-dezgheț. Prescripții tehnice.
- STAS 6400-84 Lucrări de drumuri. Straturi de bază și de fundație. Condiții tehnice generale de calitate.
- Legea 319/2006 - Legea securității și sănătății în muncă
- Ordin AND nr. 116/1999 - Instrucțiuni proprii de securitatea muncii pentru lucrări de întreținere, reparare și exploatare a drumurilor și podurilor
- P 118/1999 Norme tehnice de proiectare și realizare a construcțiilor privind protecția la acțiunea focului;
- Normativ AND 584-2012 – Traficul de calcul pentru proiectarea drumurilor din punct de vedere al capacității portante și al capacității de circulație;
- Normativ AND 602-2012 – Metode de investigare a traficului rutier;
- PD 189-2012 - Normativ pentru determinarea capacității de circulație a drumurilor publice.
- Astfel se asigură conformarea cu reglementările specifice funcțiunii preconizate din punctul de vedere al asigurării tuturor cerințelor fundamentale aplicabile construcției.

4.6 Nominalizarea surselor de finanțare a investiției publice, ca urmare a analizei financiare și economice: fonduri proprii, credite bancare, alocații de la bugetul de stat/bugetul local, credite externe garantate sau contractate de stat, fonduri externe nerambursabile, alte surse legal constituite.

Pentru realizarea investiției, în urma realizării analizei economice rezultă că primăria nu poate realiza investiția utilizând bugetul propriu și va fi nevoie de utilizarea unor surse externe.

Acestea au fost identificate prin posibilitatea utilizării finanțărilor nerambursabile disponibile prin "Planul National de Redresare si Rezilienta Componenta 10 – Fondul Local, I 1.3 – Asigurarea infrastructurii verde –





puncte de reincarcare vehicule electrice". Atragerea acestor fonduri poate constitui o oportunitate și un cost redus pentru primăria comunei.

Finanțări nerambursabile care pot constitui o sursă pentru finanțarea investiției:

Programul PNRR: Planul National de Redresare si Rezilienta Componenta 10 – Fondul Local, I 1.3 – Asigurarea infrastructurii verde – puncte de reincarcare vehicule electrice".

5 URBANISM, ACORDURI ȘI AVIZE CONFORME

5.1 Certificatul de urbanism emis în vederea obținerii autorizației de construire

Certificat de urbanism Nr. 8 din data de 13 / 02 / 2024.

5.2 Extras de carte funciară, cu excepția cazurilor speciale, expres prevăzute de lege

Stația SRE1- Zona de intrare in localitatea Panic, Domeniu public. în zona terenului cu nr. cadastral 55433,– langa DN1H

Stația SRE2- In apropiere zona centrala in localitatea Guruslau, Domeniu public. în zona terenului cu nr. cadastral 55432,– langa DJ110A

Extrasele de carte funciară, care vizează amplasamentele care fac parte din prezentul proiect, sunt parte anexată a acestuia.

5.3 Actul administrativ al autorității competente pentru protecția mediului, măsuri de diminuare a impactului, măsuri de compensare, modalitatea de integrare a prevederilor acordului de mediu în documentația tehnico-economică

Notificare de mediu APM – Sălaj – 4631 / 13.06.2024

5.4 Avize conform privind asigurarea utilităților

- Alimentare cu apa.
- Telefonizare.
- Alimentare energie electrică.

5.5 Studiu topografic

- Plan de situatie localitatea Panic.
- Plan de situatie localitatea Guruslau.

5.6 Avize, acorduri și studii specifice, după caz, în funcție de specificul obiectivului de investiții și care pot condiționa soluțiile tehnice

- Gospodarie a apelor SGA Salaj.



6 MEMORIU TEHNIC - REZISTENȚĂ

6.1 Date generale

Prezenta documentație tehnică descrie soluția structurală pentru realizarea unor parări betonate destinate stațiilor de reîncărcare pentru vehiculele electrice. Dimensiunea totală a fiecărei parări este de 5,60 m x 6,00 m, iar fiecare loc de parcare are dimensiunea 2,80 m x 6,00 m.

Pentru asigurarea unei fundații stabile și durabile, structura parării va fi realizată printr-un sistem compus dintr-un strat de balast compactat de 15 cm grosime, peste care se va turna o placă de beton armat C30/35 de 15 cm grosime.

6.2 Stratul de fundare

Înainte de turnarea betonului, terenul va fi pregătit prin:

Decopertarea stratului vegetal și îndepărtarea eventualelor materiale neconforme;

Nivelarea și compactarea terenului pentru asigurarea unei baze uniforme și stabile;

Așternerea unui strat de balast de 15 cm, compactat mecanic în straturi succesive până la atingerea unei densități optime.

Acest strat de balast asigură o bună drenare a apei și împiedică tasarea diferențiată a betonului în timp.

6.3 Cofrarea și armarea

După realizarea stratului de fundare, se vor monta cofrajele laterale, utilizându-se elemente din lemn sau panouri metalice, pentru a defini perimetrul suprafeței betonate.

Pentru sporirea rezistenței la solicitările mecanice și evitarea fisurilor datorate contracțiilor termice, placa de beton va fi armat cu plasă sudată $\Phi 8$ cu ochiuri 10x10 cm, tip 121GQ348, montată în stratul inferior al plăcii, respectând o acoperire minimă de 3 cm cu beton.

6.4 Turnarea betonului

Betonul utilizat este C30/35, conform SR EN 206-1, cu o grosime a plăcii de 15 cm;

Se va turna în straturi uniforme, asigurând o compactare corespunzătoare cu ajutorul unui vibrator pentru eliminarea bulelor de aer și evitarea segregării materialului;

Finisarea suprafeței se va realiza cu mistrie mecanică pentru obținerea unei suprafețe netede și aderente;

Pentru prevenirea fisurării datorate contracției, se vor prevedea rosturi de dilatație la fiecare 3 metri;

După turnare, suprafața betonului va fi stropită cu apă timp de cel puțin 7 zile pentru a preveni uscarea accelerată și apariția fisurilor de contracție.

6.5 Marcajele și semnalizarea

După întărirea betonului și atingerea rezistenței minime de 70% (aproximativ 7 zile), se vor realiza marcajele de contur pentru delimitarea locurilor de parcare. Acestea vor fi realizate cu vopsea albă și verde, rezistentă la trafic.



Fiecare loc de parcare va fi marcat suplimentar cu simbolul unei mașini electrice, aplicat cu vopsea albă și verde, pentru a indica destinația exclusivă a acestora.

În fiecare locație se vor instala:

Un indicator auto cu simbolul EV, pentru semnalizarea locurilor destinate vehiculelor electrice;

Un panou informativ cu valoarea investiției și detalii privind proiectul.

6.6 Concluzii

Prin soluția tehnică adoptată, se asigură o infrastructură durabilă și rezistentă, capabilă să suporte traficul specific parcarilor auto destinate încărcării vehiculelor electrice. Alegerea unui beton de clasă superioară (C30/35) și a unui strat de fundare adecvat garantează o exploatare pe termen lung fără degradări semnificative.

Implementarea semnalizării și marcajelor specifice facilitează utilizarea acestor parcări de către posesorii de vehicule electrice, contribuind astfel la dezvoltarea infrastructurii pentru mobilitate sustenabilă.

Întocmit,
Ing. Pența Ion Ovidiu
SC PENTA PROCAD SRL





7 CAIET DE SARCINI PENTRU LUCĂRI DE TURNARE A BETOANELOR

7.1 Generalități

Prezentul capitol cuprinde condițiile tehnice generale necesare la proiectarea și execuția elementelor sau structurilor de beton, beton armat și beton precomprimat.

Lucrările de beton, beton armat și beton precomprimat sunt implicate în domeniul general al construcțiilor astfel:

- în ansamblul lor, în cazurile în care betonul este materialul din care se realizează structura construcțiilor;
- în parte, în cazul general în care betonul este materialul din care se realizează fundațiile sau infrastructura construcțiilor, indiferent de materialul din care este alcătuită structura acestora.

Lucrările de betoane se vor executa conform prevederilor "Normativului pentru producerea și executarea lucrărilor din beton, beton armat și beton precomprimat. Partea 2 : Executarea lucrărilor din beton" NE 012 / 2 – 2022.

7.2 Standarde și normative de referință

- SR EN 13670-1:2002 - Executarea structurilor din beton. Partea I : Condiții Comune
- STAS 10107/0-90 - Construcții civile și industriale. Calculul și alcătuirea elementelor din beton, beton armat și beton precomprimat
- STAS 790-84 - Apa pentru betoane și mortare
- STAS 1667-76 - Agregate naturale grele pentru betoane și mortare, cu lianți minerali
- SR 1500-96 - Cimenturi compozite uzuale de tip II
- STAS 8600-79 - Construcții civile, industriale și agrozootehnice. Toleranțe și asamblări în construcții. Sistem de toleranțe
- STAS 10265-75 - Toleranțe în construcții. Calitatea suprafețelor finisate. Termeni și noțiuni de bază
- STAS 12400/1-85 - Construcții civile și industriale. Performanțe în construcții.
- NE 012-1/2022 - Cod de practică pentru executarea lucrărilor din beton și beton armat
- NE 012-2/2022 - Cod de practică pentru executarea lucrărilor din beton și beton armat
- SR 388/95 - Ciment Portland
- SR 1500/96 - Cimenturi compozite uzuale de tip II, III, IV, V.
- SR 3011/96 - Cimenturi hidrotehnice și cimenturi rezistente la sulfat
- SR EN 196-7/95 - Cimenturi hidrotehnice și cimenturi rezistente la sulfat
- SR EN 6232-96 - Cimenturi, adaosuri minerale și aditivi. Vocabular.
- STAS 7343-80 - Agregate minerale ușoare. Granulit
- STAS 790-84 - Apă pentru betoane și mortare
- STAS 8573-78 - Aditiv impermeabilizator pentru mortare de ciment
- STAS 8625-90 - Aditiv plastifiant
- SR EN 1008-2003 - Apa de preparare pentru beton





- SR EN 197 – 1 - Ciment. Partea 1 : Compoziție, specificații și criterii de conformitate ale cimenturilor uzuale

7.3 Materiale

Toate materialele care intră în componența betonului trebuie să corespundă exigențelor cerute de actele normative precizate în prezentul caiet de sarcini, nefiind admisă nici o derogare fără aprobare scrisă a consultantului.

Actele care certifică calitatea materialelor și care urmează să intre în alcătuirea betonului trebuie să fie prezentate, în prealabil, consultantului.

Antreprenorul este obligat să plătească confecționarea, transportul și probele de laborator pentru verificarea calității mostrelor.

Pe durata lucrărilor antreprenorul este obligat să ia probe de mortar, să le supună încercărilor la laboratorul de specialitate, pe cheltuiala proprie și să remită în scris, consultantului rezultatul acestor probe.

Betonul folosit este indicat în planșele de execuție prin clasa de calitate. Pentru condiții deosebite (nivelul ridicat al apelor, ape agresive) în planșele de execuție se indică și tipul cimentului, dozaj minim sau grad de impermeabilitate.

Compoziția betonului trebuie să fie astfel alcătuită încât, în condițiile unui dozaj minim de ciment, să asigure realizarea caracteristicilor necesare în ceea ce privește lucrabilitatea amestecului proaspăt precum și durabilitatea și rezistența betonului întărit.

Cerințele pentru betonul proaspăt se referă la consistența betonului la locul de punere în operă care, prin determinare cu metoda tasării, va fi astfel:

- 70 ± 20 mm când punerea în operă a betonului se face cu bena, iar armăturile sunt rare;
- 100 ± 20 mm când punerea în operă a betonului se face prin pompare;
- 120 ± 20 mm când se folosesc aditivi superplastifianți sau elementele au armături dese.

Betonul pus în operă va respecta condițiile de calitate cerute de Normativul NE 012-2022, atât în ceea ce privește compoziția cât și modul de punere în operă, precum și încercările cerute prin anexele la normativ.

7.3.1 Cimentul

Caracteristicile cimentului vor fi verificate în conformitate cu: SR EN 197-1/2002, SR EN 196-1/2006+SR EN 196-4/95, SR 196-6/1994, SR EN 196-8/2004.

Cimentul utilizat este CEM I; CEM IIA-S; CEM II B-S; CEM II H-S; CEM I M în conformitate cu SR 13510/2006 Tabel F.3.1. și Tabel F.3.2.

Cimentul se livrează în vrac sau ambalat în saci de hârtie, însoțit de un certificat de calitate. În cazul în care cimentul expediat de furnizor este preluat de o bază de aprovizionare, aceasta este obligată ca la livrarea către utilizator să elibereze un certificat de garanție în care se menționează:

- tipul de ciment și fabrica producătoare;
- data sosirii în depozit;
- numărul certificatului de calitate eliberat de producător;
- numărul avizului de utilizare dat de laborator;
- garantarea respectării condițiilor de depozitare.

Cimentul livrat în vrac se transporta în vagoane cisternă, autocisternă, containere sau vagoane închise, destinate exclusiv acestui produs.

Transportul cimentului ambalat în saci se face în vagoane închise sau camioane acoperite.

Depozitarea cimentului se va face numai după recepționarea cantitativă și calitativă, inclusiv prin constatarea existenței certificatului de calitate sau de garanție și verificarea capacității libere de depozitare în





silozurile destinate tipului respectiv de ciment sau în încăperile special amenajate. Ori de câte ori este posibil, depozitarea cimenturilor primite direct de la producător, se va face după verificarea la laborator a caracteristicilor fizice.

Depozitarea cimentului în vrac se va face în celule tip siloz, în care nu au fost depozitate anterior alte materiale.

Depozitarea cimentului ambalat în saci trebuie să se facă în încăperi închise. În cazul magaziiilor din lemn, acestea vor avea streșini de max. 50 cm lățime, iar pardoseala va fi ridicată cu cel puțin 30 cm deasupra nivelului terenului. În cazul în care încăperea de depozitare are pardoseala de beton, sacii vor fi așezați pe scânduri dispuse cu interspații, pentru a se asigura circulația aerului la partea interioară a stivei. Sacii vor fi așezați în stive, lăsându-se o distanță liberă de 50 cm de la pereții exteriori și păstrând împrejurul lor un spațiu suficient pentru circulație.

Stivele vor avea marcate data sosirii cimentului, sortimentul și data fabricației. Cimentul se va întrebuința în ordinea datelor de fabricație. Durata de depozitare nu va depăși 60 de zile de la data expedierii de către producător pentru cimenturile cu adaosuri și respectiv 30 de zile în cazul cimenturilor fără adaos. Cimentul rămas în depozit peste termenul de garanție sau în condiții impropii nu va putea fi întrebuințat la lucrări de beton și beton armat decât după verificarea stării de conservare a rezistențelor mecanice.

La depozitele intermediare, precum și la depozitele de rezervă ale stației de betoane se vor marca strict silozurile destinate fiecărui sortiment de ciment ce urmează a fi utilizat. Marcarea silozurilor se va face prin înscrierea simbolului standardizat al cimentului cu litere și cifre de minimum 50 cm înălțime.

Când apare necesară schimbarea sortimentelor de ciment depozitate silozurile în cauza se vor goli complet prin instalația pneumatică și se vor marca corespunzător noului sortiment ce urmează a se depozita. Pe întreaga perioadă de exploatare a silozurilor se va ține evidența loturilor de ciment depozitate în fiecare siloz, prin înregistrarea zilnică a primirilor și livrărilor.

Verificarea calității cimentului se va face:

- la aprovizionarea, inclusiv prin verificarea certificatului de garanție emis de producător sau de baza de livrare conform Normativului NE 012-1/2022.
- înainte de utilizare, de către un laborator autorizat.

Controlul calității cimentului este prezentat la CAP. 5 din Normativul NE012-1/2022. În cazul în care loturile sortimentului de ciment aprovizionat nu îndeplinesc condițiile de calitate garantate, se va interzice sau sista utilizarea lor.

7.3.2 Agregate

Agregatul este un material granular apt pentru a fi utilizat în beton. Agregatele pot fi naturale, artificiale sau reciclate plecând de la materialele utilizate anterior în construcții.

Pentru prepararea betoanelor având densitatea aparentă între 2201-2500 kg/mc, se folosesc agregate grele, provenite din sfărâmarea naturală sau din concasarea rocilor.

Agregatele trebuie să provină din roci stabile, adică nealterabile la aer, apă sau îngheț; se interzice folosirea agregatelor provenite din roci felspatice sau șistoase.

Depozitare.

Agregatele nu trebuie să fie contaminate cu alte materiale în timpul transportului sau depozitării. Agregatele trebuie depozitate pe platforme betonate având pante și rigole de evacuare a apelor. Pentru depozitarea separată a diferitelor sorturi se vor crea compartimente cu înălțimea corespunzătoare evitării amestecării cu alte sorturi.

În cazul unor volume reduse de agregate, depozitarea se va face pe platforme din lemn, în lăzi sau folosind amenajări recuperabile. Nu este admisă depozitarea direct pe pământ sau platforme balastate.





Controlul calității agregatelor se va face:

- la aprovizionare, conform prevederilor din Normativul NE 012-1/2022
- înainte de utilizare, conform prevederilor din Normativul NE 012-2/2022

7.3.3 Apa

Apa pentru betoane poate să provină din rețeaua publică sau dintr-o altă sursă, dar în acest caz trebuie să îndeplinească condițiile din SR EN 1008-2003.

În cazul în care apa provine din altă sursă, verificarea se va face de către un laborator de specialitate în conformitate cu precizările din respectivul standard

Apa utilizată la prepararea betonului trebuie să îndeplinească următoarele condiții:

- să fie limpede și fără miros;
- să aibă reacție neutră, slab acidă sau slab alcalină;
- să nu conțină deșeuri sau scurgeri provenite de la fabrici de celuloză, de zahăr, glucoză, acid sulfuric, vopsele, cocserii, ateliere de galvanizare.

7.3.4 Aditivi

Aditivii sunt produse chimice care se adaugă în beton în cantități mai mici sau egale cu 5% substanța față de masa cimentului în scopul modificării / îmbunătățirii betonului în stare proaspătă și/ sau întărită.

La folosirea aditivilor se vor respecta prevederile NE 012/2-2022, Anexa F – Prevederi pentru betoane.

În vederea îmbunătățirii lucrabilității betonului proaspăt și a caracteristicilor de rezistență și durabilitate ale betonului întărit, la prepararea betonului se recomandă utilizarea aditivilor conform normativului NE012/1, de exemplu:

- aditiv plastifiant pentru betoane de clasă mai mică sau egală cu C25/30;
- aditiv superplastifiant pentru betoane de clasă egală sau mai mare cu C30/37;
- aditiv întârziator în cazurile în care, din diferite motive (transport, glisare pe timp călduros, adoptarea unor viteze mici de glisare), se depășește durata limită admisă între turnarea a două straturi succesive sau se întreprinde realizarea unei rezistențe mai mari de 0,2 N/mm² la deprimarea de cofraj; se evită asocierea cu un alt tip de aditiv;
- aditiv antrenor de aer în cazul în care betonul supus la cicluri de îngheț- dezgheț.

7.3.5 Adaosuri

Adaosurile sunt materiale anorganice fine ce se pot adăuga în beton în cantități de peste 5% substanță uscată față de masa cimentului, în vederea îmbunătățirii caracteristicilor acestuia (lucrabilitate, grad de impermeabilizare, rezistență la agenți chimici agresivi) sau pentru a realiza proprietăți speciale.

Există două tipuri de adaosuri:

- Inerte, înlocuitor parțial al părții fine de agregat, caz în care se reduce cu circa 10% cantitatea de nisip 0-3 mm din agregate; folosirea adaosurilor inerte duce la îmbunătățirea lucrabilității și compactității betonului.
- Active, caz în care se contează pe proprietățile hidraulice ale adaosului. Adaosuri active sunt : zgura granulată de furnal, cenușa, praful de silice, etc.

În cazul adaosurilor cu proprietăți hidraulice, la calculul raportului apa/ ciment (A/C) se ia în considerare cantitatea de adaos din beton ca parte liantă.

Utilizarea adaosurilor se face în conformitate cu reglementările specifice în vigoare, acordate tehnice sau pe baza unor studii întocmite de laboratoare de specialitate. Adaosurile nu trebuie să conțină substanțe care să influențeze negativ proprietățile betonului sau să provoace corodarea armăturii.



7.3.6 Controlul calității

Acest capitol prevede măsurile minime obligatorii necesare controlului execuției structurilor din beton și beton armat. Controlul cuprinde acțiunile și deciziile esențiale, ca și verificările ce trebuie făcute în conformitate cu reglementările tehnice specifice, pentru a asigura satisfacerea tuturor cerințelor specifice.

Controlul calității lucrărilor se face în conformitate cu Cap. 10 din Normele C140-86.

Înainte de începerea betonării se va verifica și dacă sunt pregătite corespunzător suprafețele de beton turnate anterior și cu care urmează să vină în contact betonul nou, respectiv dacă:

- s-a îndepărtat stratul de lapte de ciment;
- s-a îndepărtat zona de beton necompactat;
- suprafețele în cauză prezintă rugozitatea necesară asigurării unei bune legături între betonul nou și cel vechi.

În cursul betonării elementelor de construcții se va verifica dacă:

- datele înscrise în fișele de transport ale betonului corespund celor prevăzute și nu s-a depășit durata de transport;

- lucrabilitatea betonului corespunde celei prevăzute;
- condițiile de turnare și compactare asigură evitarea oricăror defecte;
- se respectă frecvența de efectuare a încercărilor și prelevării probelor ;
- se asigură menținerea poziției armăturilor și a pieselor înglobate;
- se asigură menținerea dimensiunilor și formelor cofrajelor precum și

comportarea elementelor de susținere și sprijinire;

- se aplică măsurile de protecție a suprafețelor libere ale betonului proaspăt.

În conda de betoane se vor consemna:

- fișele de transport corespunzătoare betonului pus în lucrare;
- ora începerii și terminării betonării;
- temperatura mediului (în perioada de timp friguros);
- măsurile adoptate pentru protecția betonului proaspăt;
- evenimente intervenite (întreruperea turnării, intemperii, etc.).

În cazul în care conducătorul de lot răspunde direct și de prepararea betonului, acesta este obligat să verifice în paralel calitatea cimentului și agregatelor, precum și modul de dozare, amestecare și transport al betonului. Constatările acestor verificări se trec în conda de betoane.

La decofrarea oricărei părți de construcție se va verifica și consemna în proces verbal de lucrări ascunse:

- aspectul elementelor, semnalându-se dacă se întâlnesc zone de beton necorespunzător (necompactat, segregat, goluri, rosturi, etc.)
- dimensiunile secțiunilor transversale ale elementelor
- distanțele între diferite elemente
- poziția elementelor verticale (stâlpi, diafragme, pereți) în raport cu cele corespunzătoare situate la nivelul imediat inferior

- poziția golurilor de trecere
- poziția armăturilor care urmează a fi înglobate în elemente ce se toarnă ulterior.

Calitatea betonului pus în lucrare se consideră corespunzătoare dacă:

- nu se constată defecte de turnare sau compactare (goluri, segregări, întreruperi de betoane, etc.
- la ciocănire se înregistrează un sunet corespunzător și uniform
- calitatea betonului livrat este corespunzătoare



- rezultatele încercărilor efectuate pe epruvete confecționate pe șantier sau a celor nedistructive sunt corespunzătoare

Rezultatele aprecierii calității betonului pus în lucrare pentru fiecare parte de structură se consemnează într-un proces verbal încheiat între beneficiar și executant.

Dacă nu sunt îndeplinite condițiile de calitate se vor analiza de către proiectant măsurile ce se impun.

7.4 Lucrări pregătitoare

7.4.1 Prepararea betonului - generalități

Betonul se prepară în stațiile de betoane care funcționează pe baza certificatului de atestare eliberat la înființare de către Comisia de atestare. Certificatul de atestare conține modul și condițiile de funcționare ale stațiilor de betonare.

Personalul implicat în activitatea de producere și control al betonului va avea cunoștințele necesare și va fi atestat intern pentru aceste genuri de activitate. Pentru operațiunile de dozare și amestecare a betonului toate instalațiile și echipamentele trebuie să asigure prin buna lor funcționare cerințele pentru aceste genuri de operații, conform prevederilor din Normativul NE 012-1/2022.

În cazul în care betonul este livrat de la stații, investitorul și executantul pot să aibă dreptul să verifice la producător buna funcționare a echipamentelor și a instalațiilor și de asemenea să verifice la producător buna funcționare a echipamentelor și instalațiilor și de asemenea să verifice dacă în momentul livrării îndeplinește condițiile tehnice cerute și dacă bonul de livrare conține toate informațiile necesare. Verificarea efectuată nu trebuie utilizată de stația de betoane ca dovadă a controlului calității betonului și nu absolvă stația de preparare a betoanelor de răspunderea livrării unui beton conform cerințelor și nici nu va exclude o respingere ulterioară a betonului de către client.

Pentru asigurarea nivelului de calitate corespunzător cerințelor, executanții lucrărilor de construcții sau investitorul prin reprezentanții săi pot să colaboreze cu un laborator autorizat, altul decât cel al stației de betoane, pentru aceste gen de lucrări, care este echipat cu toată aparatura și instalațiile necesare efectuării unor determinări specifice și controlului calității betonului. Dacă executantul apelează la un laborator independent, extern antreprizei, trebuie specificate prin contract toate determinările necesare asigurării și controlului calității betonului, funcție de specificul lucrării.

Pentru amestecarea betonului se pot folosi betoniere cu amestecare forțată sau betoniere cu cădere liberă. În cazul utilizării agregatelor cu granule mai mari de 40mm, se vor folosi numai betoniere cu cădere liberă.

7.4.2 Livrare. Depozitare. Manipulare.

Transportul betonului trebuie efectuat luând măsurile necesare pentru a preveni segregarea, pierderea componentelor sau contaminarea betonului. Transportul betonului de la stație se va face numai cu autoagitatoare fiind interzisă folosirea autobasculantelor cu bena amenajată special. Transportul local al betonului se poate efectua cu bene, pompe, vagonete, benzi transportatoare, igheaburi sau tomberoane.

Mijloacele de transport trebuie să fie etanșe pentru a nu permite pierderea laptelui de ciment.

Durata de transport se consideră din momentul terminării încărcării mijlocului de transport și sfârșitul descărcării acestuia și nu poate depăși valorile prezentate în tabelul de mai jos, decât dacă se utilizează aditivi întârziatori.

Temperatura amestecului de beton, [°C] Durata maximă de transport (minute)

	Cimenturi de marcă ≤ 35		Cimenturi de marcă ≥ 40
$t > 30$	45	30	
$10 < t \leq 30$	60	45	





$t < 30 \quad 90 \quad 60$

În cazul transportului cu autobasculante durata maximă se reduce cu 15 minute față de limitele din tabelul de mai sus.

Ori de câte ori intervalul de timp dintre descărcarea și reîncărcarea cu beton a mijloacelor de transport depășește o oră precum și la întreruperea lucrului, acestea vor fi curățate cu jet de apă. În cazul autoagitatoarelor, acestea se vor umple cu cca 1 m³ de apă, se vor roti cu viteză maximă timp de 5 minute, după care se vor goli complet de apă.

7.4.3 Echipament

În cele din urmă sunt prezentate succint principalele mijloace de muncă utilizate la lucrările de betoane, arătându-se totodată și eventualele posibilități de utilizare la alte categorii de lucrări din construcții.

Scule, dispozitive și utilaje folosite la lucrările de betonare:

- Lopata se folosește la încărcarea pământului, a nisipului sau a pietrișului, la prepararea manuală a betonului, la încărcarea găleților și tărgilor cu mortar sau beton etc.
- Cazmaua se utilizează la executarea săpăturilor în pământ mai moale. Poate folosi și la desfacerea unui beton proaspăt turnat.
- Sapa se deosebesc mai multe feluri de sape. Unele sunt pline, iar altele au goluri prin care pot să treacă materialele. Sapa plină se întrebuițează la întinderea betonului, având avantajul ca materialele sunt luate împreună în starea de amestec în care se află. Sapa cu găuri se întrebuițează la prepararea mortarelor.
- Grebla se folosește la prelucrarea manuală a betonului și curățirea agregatelor de corpuri străine.
- Furca ajută la trierea pietrișului mare. Încărcarea și descărcarea pietrișului mare se face mai ușor cu furca.
- Causul este o lopată la care pereții laterali sunt ridicați pentru a se împiedica curgerea materialului în laturi. Datorită formei sale, călăusul poate fi întrebuițat cu mult folos la turnarea betonului în pereți subțiri.
- Canciucul este o unealtă de mână, cu care se ia beton din targa și se umplu golurile.
- Tarnăcopul folosește la săpat pământuri tari, la spargerea blocurilor de cărămidă sau betoane slabe.
- Ranga servește la decofrare, la scos scoabe, la ridicarea de greutate etc.
- Ciocanul folosește la spart pietre și la bătut cuie.
- Barosul se întrebuițează pentru desfacerea și sfărâmarea de blocuri masive de beton tare.
- Dalta și spițul ajută la desfacerea blocurilor mari de beton sau a zidăriei lucrate în mortar de ciment.
- Dreptarul este unealta de bază care se folosește la nivelarea betoanelor.
- Mistria folosește la întinderea betonului și îndepărtarea mortarului de prisos.
- Găleata se întrebuițează la betoane pentru dozarea și transportul apei, pentru transportul betonului etc. Gălețile întrebuițate la betonare trebuie să fie construite dintr-un material rezistent, deoarece, prin formarea lor, ar putea schimba dozarea apei.
- Stropitoarea se întrebuițează la udarea betonului în timpul amestecului manual și la udarea betonului după turnare, în timpul întăririi.
- Pompe de apă de mână ajută la scoaterea apei dintr-un strat de apă subterană sau dintr-un rezervor.
- Sita de 0,2 mm se întrebuițează în laboratorul de șantier la ciuruirea cimentului și nisipului.
- Ciurul este de forma dreptunghiulară, format dintr-un cadru de lemn, pe care se fixează o plasă de sârmă cu ochiuri de diferite mărimi. El folosește la separarea pietrișului mare de cel mic din care se scoate nisipul.





În unele ciururi se așează la partea de jos o scandură înclinată, care permite materialului mare să cadă lateral lângă ciur.

- Spălătorul de agregate se compune dintr-un cilindru terminat cu două trunchiuri de con succesiv. Curentul de apă merge în sens invers cu al materialelor, astfel încât agregatele sunt spălate puternic. Materialele fine se scurg odată cu apa.
- Maiul folosește la bătătorirea betonului.
- Ciocanele de lemn se folosesc la descarcarea betonului din cupele betonierelor care sunt ciocănite ca să se desprindă betonul de tabla și la îndesarea betonului prin ciocănirea cofrajelor.
- Vergelele de îndesare servesc la înțeparea betonului în vederea îndesării lui.
- Cutiile de dozaj servesc la dozarea rapidă a agregatelor și cimentului.
- Cântarul cel mai obisnuit este cel zecimal cu greutateți. Pentru a se efectua cantăriri mai rapide, se întrebuițează cântare automate, la care citirea greutateții se face pe un cadran, fără să fie nevoie să se întrebuițeze greutateți.
- Șublerul se întrebuițează la măsurarea diametrului barelor.
- Metrul se folosește la măsurarea lungimilor mici.
- Ruleta poate fi de 10 m sau de 20 m de pânză sau metalică și se întrebuițează la măsurarea lungimilor mari.
- Firul de plumb este format dintr-o greutate care atârână la capătul unui fir. Firul întins indică direcția verticalei.
- Nivelă (bolobocul) este formată dintr-o bucată de lemn de 30 – 60 cm lungime, cu fețele drepte și are montate în două scobituri două tuburi de sticlă. Tuburile sunt astfel umplute cu lichid, încât lasă câte o bulă de aer în interiorul lor. Unul din tuburi este paralel cu latura lungă a lemnului, celălalt cu latura scurtă. Când bula se găsește între reperele de pe tub, nivelul de pe latura lungă arată poziția orizontală, iar cealaltă poziția verticală.
- Furtunul de nivelat se compune dintr-un furtun de cauciuc, prevăzut la capete cu două tuburi de sticlă. Atunci când furtunul este plin cu apă, nivelul apei este același în ambele tuburi de sticlă. Furtunul de cauciuc poate avea lungimi mari, de ordinul a 20 m. Tuburile de sticlă au 20 cm. lungime fiecare. Cu ajutorul acestui nivel se fixează înălțimea până la care urmează să se toarne betonul.
- Colțarul servește la trasarea și verificarea unghiurilor. De obicei colțarele au unghiuri drepte.
- Targa întrebuițată la betoane are o singură margine liberă, celelalte trei fiind înconjurate de parapeti scunzi, care opresc curgerea materialului în timpul transportului.
- Roaba pentru beton are o formă specială, de obicei triunghiulară, cu scopul de a se asigura o descărcare rapidă. Roabele metalice se întrebuițează mai des, deoarece ele rezistă mai bine eforturilor la care sunt supuse în timpul transportului betonului.
- Tomberonul este o cupă metalică așezată pe două roți mari. Tomberonul este mai ușor de manevrat decât roaba, deoarece întreaga greutate este preluată de către roți, fără a se supune lucrătorul la un efort de susținere. Unicul efort necesar este acela de a împinge tomberonul. Datorită acestui fapt, se poate transporta cu tomberonul o cantitate mai mare de material decât cu roaba.
- Vagonetul este format dintr-o cutie basculantă, montată pe un șasiu metalic prevăzut cu patru roți care alunecă pe șine, astfel încât frecarea este foarte mică, iar efortul de împingere foarte redus.
- Scripetele este o roată cu un șanț pe margine. Pe acest șanț se poate trece o frânghie sau un cablu. Scripetele simplu (cu o singură roată) servește la ridicarea de greutateți mici, cum ar fi gălețile cu apă sau gălețile cu beton. La greutateți mari se întrebuițează palane și mufe.
- Pentru prinderea greutăților se utilizează lanțuri și cârlige. Lanțurile se vor prinde astfel încât să se evite răsucirea obiectelor în timpul ridicării, răsucire care ar putea produce ruperea cârligelor.



- Trolitul este o mașina formată dintr-un tambur pe care se înfășoară un cablu, și un sistem de roți dințate, care reduc efortul necesar învârtirii tamburului. Vârtejul este un trolit simplu.
- Macaraua improvizată este un ansamblu compus dintr-un scripete și un trolit.
- Macaraua triunghi este o marca perfecționată. Se compune dintr-o piesă verticală, care se poate învârti în jurul axei ei. De această piesă verticală este prins un braț în formă de triunghi. La capătul brațului se află un scripete. Macaraua triunghi are avantajul ca materialul odată ajuns sus, poate fi lăsat pe planșeu prin învârtirea triunghiului macaralei.
- Podul rulant manual este o construcție metalică care face transportul orizontal al materialelor grele. El poate fi manevrat și mișcat manual.

UTILAJE

- Concasorul este o unealtă mecanică pusă în mișcare de un motor și folosește la spart pietre. Există două feluri de concasoare: cu falci și giratoare.
- Ciocanul perforator este întrebuințat la spargerea betoanelor întărite. Ciocanul se compune dintr-un vârf metalic rezistent, care este aruncat în beton cu mare forță de către aerul comprimat introdus în aparat. Mânerul are un druncar pentru punerea în funcțiune și, respectiv, oprirea aparatului.
- Pompa de apă cu motor ajută la ridicarea apei la un nivel superior sau la împingerea ei pe distanțe mari.
- Ciurul rotativ se compune dintr-un cilindru lung, ușor înclinat, în care materialul se introduce la partea superioară, unde se găsesc găurile cu dimensiunile cele mai mici. Ciurul este perforat de-a lungul lui cu toate dimensiunile de găuri, necesare pentru sortarea materialului. În timp ce ciurul se învârteste, materialul se pune în mișcare în două sensuri: pe de o parte este ridicat în sus de peretele cilindric al ciurului prin învârtirea peretelui, pe de altă parte se rostogolește la vale, datorită greutatei sale proprii. Particulele mai mici decât diametrul găurilor scapă prin găuri și cad la partea inferioară. Aici se găsesc diferite boxe așezate astfel încât materialul căzut dintr-o porțiune de ciur cu anumite găuri să fie separat de materialul care cade prin porțiunile de ciur cu găuri de alte dimensiuni. Unele ciururi rotative pot fi mișcate manual.
- Ciurul vibrant este un ciur care se mișcă în toate direcțiile: în sus, în jos și lateral. Luțala cu care se mișcă trebuie să fie potrivită cu dimensiunile găurilor ciurului.
- Betoniera este mașina care face amestecarea betonului. Ea se compune dintr-o cupă în care se face încărcarea materialului, un tambur în care se face amestecul propriu-zis, un rezervor cu dispozitiv care dozează apa și o introduce în timpul amestecării un dispozitiv pentru descărcarea betonului din betoniera și, în unele cazuri, un trolit care ajută la ridicarea betonului. Betoniera este acționată de motoare cu benzină sau motoare electrice. După felul lor, betonierele se împart în două categorii: betoniere în care amestecarea se face prin cădere liberă, respectiv betoniere în care amestecarea se face în mod forțat.
- Pompa de beton servește la transportul materialului de la locul de producție direct la locul de întrebuințare. Transportul se face prin împingerea betonului pe conducte de cauciuc.
- Aparatul de torcretat ca și pompa de beton, utilizează principiul transportării materialului sub presiune.
- Maiul cu motor se întrebuințează atât la îndesarea betoanelor, cât și la îndesarea terenurilor peste care urmează să se toarne betoanele.
- Vibratoarele -pe șantierele de betoane se întrebuințează atât autocamioanele obișnuite, cât și autocamioanele de construcții speciale.
- Descărcătorul de ciment în vrac -pentru economie de saci de hârtie, cimentul este transportat în vrac, în butoaie sau în lăzi speciale.



- Melcul este o spirală care se învârtă neconținut în așa fel încât materialul care este prins între spiralele sale se deplasează în sensul în care se mișcă spiralele.
- Banda rulantă se compune dintr-un covor de cauciuc care se deplasează în circuit închis, astfel încât materialul este transportat din locul încărcăturii până la marginea de sus a benzii, unde cade prin propria lui greutate.
- Lant cu cupe -ridicarea nisipului și pietrisului de la un nivel la altul se poate executa cu mare ușurință întrebuințându-se un lanț cu cupe.
- Elevatorul se compune dintr-un turn în interiorul căruia circulă o cupă sau o platformă pe care se pot așeza roabe, tomberoane sau vagoaneți. Turnul este ancorat în puncte fixe cu ajutorul unor cabluri.
- Macaraua triunghi cu motor
- Trolul cu motor
- Macaraua mobilă are avantajul ca obiectele sunt ridicate de la locul de încărcare și descărcare direct la locul de întrebuințare.
- Funicularul -pe șantierelor foarte mari, transportul materialelor cu ajutorul funicularelor este mult usurat.

7.4.4 Abateri

În ceea ce privește dozarea materialelor se permit următoarele abateri :

- ± 3% pentru agregate ;
- ± 2% pentru ciment și apă ;
- ± 3% pentru adaosuri ;
- ± 5% pentru aditivi ;
- ± 3% pentru cenușă de centrală termoelectrică ;

Abateri limită la dimensiunile elementelor executate monolit:

Dimensiune element	Abatere admisă
Până la 3,00 m	±16mm
Între 3,00 m – 6,00 m	±20mm
Peste 6,00 m	±25mm

Dimensiunea secțiunilor transversale:

Element	Abatere admisă
Grosimea pereților și plăcilor • Până la 10 cm inclusiv • Peste 10cm	±3mm ±5mm
Lățimea și înălțimea secțiunii grinzilor și stâlpilor • Până la 50mm • peste la 50mm	±5mm ±8mm
Fundații • dimensiune în plan • înălțimea ○ până la 2,00 m	±20mm ±20mm



○ peste 2,00 m	±30mm
----------------	-------

Abateri admise pentru suprafețe și muchii

Element	Abatere admisă
• pentru 1,00 m lungime de muchie	±4mm
• pentru 1,00 m ² de suprafață	±4mm
• pentru lungimea totală a muchiilor respectiv de suprafață totală, cu latura cea mai mare L (indiferent de tipul elementului)	
- L ≤ 3,00m	±10mm
- 3,00 < L < 9,00m	±12mm
- 9,00 < L < 12,00m	±16mm
- L > 18,00m	±20mm

Abateri limită la înclinarea muchiilor și fețelor față de prevederile proiectului

Element	Abatere admisă		
	Verticală	Orizontală	Poziția obligată în proiect
• pentru 1,00m lungime sau 1,00 m ² de suprafață ○	±3mm	±5mm	±5mm
• pe toată lungimea sau pe toată suprafața elementului:			
- stâlpi , pereți, fundații	±16mm	±20mm	±16mm
- grinzi	±9mm	±10mm	±10mm
- fețele superioare ale pereților/ diafragmelor	-	±10mm	±10mm
- plăci de planșeu sau de acoperiș		±10mm	±10mm
Abateri limită de poziție	-		
• axe în plan orizontal			
- pentru fundații			
- pentru stâlpi	±10mm		±10mm



- c) verticalitatea cofrajelor elevației și corespondența acestora în raport cu elementele nivelelor inferioare;
- d) existența măsurilor pentru menținerea formei cofrajelor și pentru asigurarea etanșeității lor;
- e) măsurile pentru fixarea cofrajelor de elementele de susținere;
- f) dispoziția corectă a armăturilor și corespondența diametrelor și numărul lor, cu cele din proiect, solidarizarea armăturilor între ele (prin legare, sudură, petrecere) existența în număr suficient a distanțierilor;
- g) instalarea conform proiectului, a pieselor ce vor rămâne înglobate în beton.

În cazul în care se constată nepotriviri față de proiect sau se apreciază că neasigurața rezistență și stabilitatea susținerilor, se vor adopta măsuri corespunzătoare.

Înainte de a se începe betonarea, cofrajul și armăturile se vor curăța de eventualele corpuri străine, mortar rămas de la turnarea precedentă, rugina neaderentă etc. și se va proceda la închiderea ferestrelor de curățire.

În urma efectuării verificărilor și măsurilor menționate mai sus, se va proceda la consemnarea celor constatate într-un proces verbal de lucrări ascunse. Dacă până la începutul betonării intervin unele evenimente de natura să modifice situația constatată (întreruperi, accidente etc.), se va proceda la o nouă verificare.

Suprafața betonului turnat anterior și întărit, care va veni în contact cu betonul proaspăt, va fi curățat cu deosebită grijă prin ciocănire, de poșgița superficială de ciment și de betonul slab compactat, îndepărtându-se apoi materialul prin spălare cu jet de apă sau aer comprimat.

Cofrajele din lemn vor fi bine udate cu apă de mai multe ori, cu 2–3 ore înainte și imediat înaintea turnării betonului iar apa rămasă în denivelări va fi îndepărtată.

Dacă se constată crăpături între scândurile de cofraj, care nu s-au închis la udarea acestuia, ele vor fi astupate.

Înainte de turnarea betonului trebuie verificată funcționarea corectă a utilajelor de transport local și de compactare a betonului.

Se interzice începerea betonării înainte de efectuarea verificărilor și măsurilor indicate.

Înainte de turnarea betonului trebuie verificată funcționarea corectă a utilajelor pentru transportul local și compactarea betonului.

7.5.2 Betonarea elementelor de construcție

Betonarea elementelor de construcție trebuie să se facă cu respectarea următoarelor reguli:

- a) înălțimea de cădere liberă a betonului până la fața superioară a cofrajului, a ferestrei de betonare sau a feței superioare a elementului ce se toarnă nu va depăși 1 m;
- b) betonarea se va face fără întrerupere;
- c) turnarea se va face în straturi orizontale de 30 – 40 cm înălțime; acoperirea cu un strat nou trebuie să se facă înaintea începerii prizei cimentului din betonul stratului inferior;
- d) se vor lua măsuri pentru a se evita deformarea sau deplasarea armăturilor față de poziția prevăzută în proiect;
- e) se va respecta înglobarea completă în beton a armăturilor, respectându-se grosimea stratului de acoperire, în conformitate cu proiectul;
- f) durata maximă admisă a întreruperilor de betonare, pentru care nu este necesară luarea unor măsuri speciale la reluarea turnării, nu trebuie să depășească timpul de începere a prizei betonului.
- g) Instalarea podinelor pentru circulația lucrărilor și mijloacelor de transport pe planșeele betonate precum și depozitarea pe ele a unor schele, cofraje sau armături este permisă numai după 24 – 48 de ore de la terminarea betonării, în funcție de temperatura mediului și tipul de ciment utilizat.



Turnarea elevației va începe după 1 – 2 ore de la terminarea turnării fundației pe care reazemă pentru a se asigura încheierea procesului de tasare a betonului proaspăt introdus în aceștia și în același timp pentru a se asigura o bună legătură între betonul nou și cel vechi.

Betonarea diferitelor elemente și părți de construcție

Betonarea elementelor de fundații din beton armat se va face pe un strat de beton de egalizare de 5cm grosime.

Betonarea elementelor verticale (stâlpi, diafragme, pereți) se va face respectându-se următoarele precizări suplimentare:

- a) în cazul elementelor cu înălțimea de maximum 3m , dacă dimensiunile reduse ale elementului nu fac dificilă vibrarea betonului, se admite cofrarea tuturor fețelor de întreaga înălțime și betonarea pe la partea superioară a elementului;
- b) în cazul elementelor având înălțimea mai mare de 3m, se vor aplica următoarele măsuri:
 - cofrarea unei fețe de max. 1m înălțime și completarea cofrajului pe măsura betonării elementului
 - cofrarea întregului element pe înălțime și betonarea și compactarea făcându-se prin ferestre laterale sau din interiorul elementului;
 - în cazul pereților de recipienți, cofrajul va fi montat pe una din fețe pe întreaga înălțime, iar pe cealaltă pe înălțim de max 1m, completându-se pe măsura betonării;
 - primul strat de beton va avea o lucrabilitate situată la limita maximă admisă prin fișa tehnologică și nu va depăși înălțimea de 30cm.

Betonarea grinzilor și plăcilor se va face cu respectarea următoarelor precizări suplimentare :

- turnarea grinzilor și plăcilor se va începe după 1 – 2 ore de la terminarea turnării stâlpilor sau a pereților pe care reazemă, dacă fișa tehnologică nu conține alte precizări;
- grinzile și plăcile care vin în legătură se vor turna de regulă în același timp;
- la turnarea plăcilor se vor folosi reperi dispuși la distanțe de ,ax. 2,00 m, pentru a se asigura respectarea grosimii prevăzute în proiect.

Betonarea cadrelor se va face cu o deosebită atenție în zona de la noduri , pentru a se asigura umplerea completă a secțiunii.

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

- 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;
- turnarea betonului în elemente masive se face fie în strat continuu, fie în trepte, conform detaliilor din figura de mai jos. Aceste prevederi se aplică și în cazul elementelor cu grosimea de 0,8 – 1,5 m, dacă volumul acestora depășește 100 m³;
- detalierea tehnologiei de turnare a betonului se face în mod obligatoriu, prin proceduri de executare a lucrărilor, ținând seama de:



- capacitatea de turnare a betonului C_b exprimată în m^3/h , respectiv cea mai mică dintre valorile capacității de preparare și a capacității de transport de la stație sau de la locul de 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.

7.5.3 Compactarea betonului

Compactarea betonului se executa prin vibrare mecanică; în cazul imposibilității de continuare a compactării prin vibrare (defectarea vibratoarelor, întreruperi de curent electric etc.), turnarea betonului se va continua până la poziția corespunzătoare unui rost, compactând manual betonul.

Se pot utiliza numai vibratoare omologate, pentru care se cunosc caracteristicile tehnice și funcționale și pentru care se dispune de prescripții de utilizare și întreținere. Personalul care efectuează vibrarea betonului, trebuie să fie instruit în prealabil asupra modului de utilizare, a procesului pe care urmează să-l aplice. În cazul plăcilor, suprafața betonului vibrat se va nivela imediat după terminarea acestei operații cu ajutorul unui dreptar sprijinit pe șipci de ghidare.

Alegerea tipului de vibrare (mărimea capului vibratorului, forța perturbatoare și frecvența corespunzătoare acesteia) se va face în funcție de dimensiunile elementelor și de posibilitățile de introducere a capului vibrator (butelie) prin barele de armătură.

Lucrabilitatea betoanelor compactate prin vibrare internă se recomandă să fie L3 sau L3/L4.

Vibrarea internă este principalul procedeu de compactare a betoanelor. Durata de vibrare optimă, din punct de vedere tehnico – economic, se situează între durata minimă de 5 sec. și durata maximă de 30 sec. în funcție de lucrabilitatea betonului și tipul de vibrator utilizat. Prolungirea duratei de vibrare până la 60 sec., impusă de condiții speciale locale, nu este de natură să dăuneze calității betonului.

Semnele exterioare după care se recunoaste că vibrarea betonului s-a terminat, sunt următoarele:

- betonul nu se mai tasează;
- suprafața betonului devine orizontală și ușor lucioasă;
- încetează apariția bulelor de aer la suprafața betonului și se reduce diametrul lor.

Distanța dintre două puncte succesive de introducere a vibratorului de interior este $1.4 r$, unde " r " este raza de acțiune a vibratorului. În cazurile în care nu este posibilă respectarea acestei distanțe (din cauza configurației armaturilor, a unor piese înglobate sau alte cauze) se recomandă utilizarea concomitentă a mai multor vibratoare, distanța între ele depășind $2 r$.

Grosimea stratului de beton supusă vibrării se recomandă să nu depășească $3/4$ din lungimea capului vibrator (butelie); la compactarea unui nou strat, butelia trebuie să patrundă 5 – 15 cm în stratul compactat anterior.

Vibrarea externă este indicată în cazul elementelor turnate monolit de grosimi reduse și cu armături dese, la elementele prefabricate, sau care nu pot fi compactate prin vibrare internă. În zonele în care este posibil se pot folosi suplimentar și vibratoare de interior. În cazul elementelor compactate cu vibratoare de exterior se vor lua măsuri constructive speciale, prin mărirea rigidității cofrajelor și prin prevederea, în măsura în care este posibil, de legături elastice între cofrajele și elementele de susținere și rezemare. Consistența betoanelor compactate prin vibrare externă se recomandă să fie cu tasare minimă 50mm.

Vibrarea de suprafață se va utiliza la compactarea betonului din elemente de construcție de suprafață mare și grosimi de 3 – 35 cm, domeniul de grosime optimă fiind de 3 – 20 cm. Consistența betoanelor compactate prin vibrare de suprafață se recomandă să fie cu tasare minimă de 20mm. Lucrabilitatea betoanelor compactate prin vibrare de suprafață, se recomandă să fie L2 (tasare 1–4cm).





Se recomandă ca durata vibrării să fie de 30 – 60 sec. Timpul optim de vibrare se stabilește prin determinări de proba efectuate în operă cu prima șarjă de beton ce se compactează.

Grosimea stratului de beton necompactat (turnat) trebuie să fie de 1,1 – 1,35 ori mai mare decât grosimea finală a stratului compactat, în funcție de lucrabilitatea betonului. În cadrul determinărilor de probă se stabilește și grosimea stratului de beton necompactat necesară pentru realizarea grosimii finite a elementului.

Distanța dintre două poziții succesive de lucru ale plăcilor și riglelor vibrante trebuie să fie astfel stabilită încât să fie asigurată acoperirea succesivă a întregii suprafețe de beton de compactat.

7.5.4 Rosturi de lucru

În măsura în care este posibil, se vor evita rosturile de lucru, deoarece crează zone de slabă rezistență, organizându-se execuția astfel încât betonarea să se facă fără întrerupere pe nivelul respectiv sau între două rosturi de dilatare.

Cand rosturile de lucru nu pot fi evitate, poziția lor trebuie să fie stabilită, ținând seama de mărimea solicitărilor din diferitele secțiuni ale elementelor de construcție și de posibilitățile de organizare a lucrului. De regulă, ele vor fi prevăzute în zonele în care solicitările sunt minime.

Când rosturile de lucru nu sunt indicate prin proiect, poziția lor va fi stabilită de către executant înainte de începerea betonării, respectându-se următoarele reguli cu caracter general:

- a) la stâlpi, se vor prevedea rosturi numai la bază, în cazul unor tehnologii speciale se admit rosturi sub grindă sau placă;
- b) la grinzi, dacă din motive justificate nu se poate evita întreruperea, aceasta se va face în regiunea de moment minim;
- c) în cazul în care grinzile se betonează separat, rostul de lucru se lasă la 3 – 5 cm sub nivelul inferior plăcii;
- d) la plăci, rostul de lucru va fi paralel cu armătura de rezistență sau cu latura cea mai mică și situat la 1/5 și 1/3 din deschidere.

Rosturile de lucru vor fi realizate ținându-se seama de următoarele reguli:

- a) suprafața rosturilor de lucru va fi bine curățată, îndepărtându-se betonul ce nu a fost bine compactat și poajghița de lapte de ciment;
- b) imediat înainte de turnarea betonului proaspăt, suprafața rosturilor va fi spălată cu apă;
- c) durata maximă admisă a întreruperilor de betonare pentru care nu este necesară luarea unor măsuri speciale la reluarea turnării, nu trebuie să depășească momentul de începere a prizei cimentului folosit; în lipsa unor determinări de laborator, acest moment se va considera la 2 ore de la prepararea betonului, în cazul cimenturilor cu adaosuri și respectiv 1,5 ore în cazul cimentului fără adaos;
- d) în cazul când s-a produs o întrerupere de betonare mai mare, reluarea turnării este permisă numai după ce betonul a atins rezistența suprafețelor rosturilor, prin curățirea betonului ce nu a fost bine compactat și a poajghiței de lapte de ciment întărite ce eventual s-a format, iar imediat înainte de turnare a betonului proaspăt suprafața rosturilor va fi spălată abundant cu apă.

7.5.5 Tratarea betonului după turnare

Pentru a se asigura condiții favorabile de întărire și a se reduce deformațiile din contracție, se va asigura menținerea umidității betonului minim 7 zile după turnare, protejând suprafețele libere prin:

- acoperirea cu materiale de protecție;
- stropirea periodică cu apă;
- aplicarea de pelicule de protecție.





Acoperirea cu materiale de protecție se va realiza cu: prelate, rogojini, strat de nisip etc. Această operație se face de îndată ce betonul a căpătat suficientă rezistență pentru ca materialul să nu adere de suprafața acoperită.

Materialele de protecție vor fi menținute permanent în stare umedă.

Stropirea cu apă va începe după 2 – 12 ore de la turnare în funcție de tipul de ciment utilizat și de temperatura mediului dar imediat după ce betonul este suficient de întărit pentru ca prin această operație să nu fie antrenată pasta de ciment.

Stropirea se va repeta la intervale de 2 – 6 ore, în așa fel încât suprafața betonului să fie menținută umedă.

Se va folosi apa care îndeplinește condițiile prevăzute pentru apa de amestecare a betonului, care poate proveni din rețeaua publică sau din altă sursă.

Stropirea se va face prin pulverizarea apei. În cazul în care temperatura mediului este mai mică decât +5°C nu se va proceda la stropirea cu apa.

Pe timp ploios, suprafețele de beton proaspăt vor fi acoperite cu prelate sau folii de polietilena, atât timp cât prin căderea precipitațiilor există pericolul antrenării pastei de ciment.

Betonul ce ar urma să fie în contact cu apa curgătoare va fi protejat de acțiunea acestora prin devierea provizorie a apei de cel puțin 7 zile după turnare sau prin sisteme etanșe de protecție (palplanșe sau batardouri).

7.5.6 Executarea lucrărilor de beton în condiții tehnice sau procedee speciale : betoane turnate prin pompare

Materialele utilizate pentru prepararea betonului turnat prin pompare trebuie să fie dozate, amestecate și controlate corespunzător, condiții esențiale pentru realizarea unui beton optim tehnologiei de pompare.

Dimensiunea maximă a agregatelor va fi limita la 1/3 din diametrul conductei de refulare. Clasele de beton recomandate pentru realizarea în mod curent prin acest procedeu de punere în operă sunt C 8/10...C20/25. Pomparea betoanelor de altă clasă situată în afara acestui domeniu se va face numai după efectuarea unor încercări experimentale preliminare care să dovedească aplicabilitatea procedurii.

La punerea în operă a betoanelor pompate se vor lua toate măsurile în așa fel încât:

- procesul de pompare să se desfășoare continuu, fără întreruperi care favorizează blocarea betonului în conducte;
- înălțimea liberă de cădere a betonului să fie maxim 0,50m;
- grosimea stratului de beton să fie maxim 40 cm;
- betonul să fie compactat prin vibrație.

7.5.7 Executarea lucrărilor de beton pe timp friguros

În conformitate cu prevederile reglementării tehnice "Normativ pentru realizarea pe timp friguros a lucrărilor de construcții și a instalațiilor aferente, indicativ C16-84"(BC 6/1985), investitorii, proiectanții și executanții lucrărilor de construcții au obligația de a lua măsuri speciale în realizarea lucrărilor de construcții în perioada cu temperaturi scăzute, considerată a fi intervalul cuprins între 15 noiembrie și 15 martie.

Parametrul de bază pentru caracterizarea perioadei de timp friguros este temperatura aerului exterior, care se măsoară la ora 8:00, la umbră, la 2,00m înălțime de la sol și la distanța minimă de 5,00m de clădiri sau de orice altă construcție.

Zi friguroasă se consideră ziua în care temperatura aerului exterior este inferioară valorii de +5°C și nu există tendință de urcare. Scăderea temperaturii aerului sub temperatura de +5°C este însoțită și de alte fenomene meteorologice ca: ninsori abundente, vânturi puternice, fenomene de îngheț-dezghet, care influențează defavorabil activitatea de construcții.

Calitatea lucrărilor executate pe timp friguros poate fi asigurată dacă sunt îndeplinite condițiile următoare:





- Betonul este preparat cu agregate dezghețate, având temperatura de +5°C;
- Temperatura betonului, după punerea în operă, nu coboară sub temperatura sa de îngheț, înainte de a atinge un nivel critic de întărire, variabil în funcție de raportul A/C și exprimat în procente din marca betonului;

Reglementarea tehnică privind execuția lucrărilor de construcții pe timp friguros este Normativul C16-84 care cuprinde toate prevederile desfășurării activității în condițiile respective. În aceste condiții, prepararea, transportul și punerea în operă a betonului să se facă numai pe baza unor regimuri termice proiectate pentru a asigura obținerea nivelului critic de întărire sau a gradului critic de maturizare înainte de înghețarea betonului.

Regimurile termice pentru executarea lucrărilor de beton pe timp friguros se stabilesc în fișele tehnologice pentru executarea lucrărilor de beton pe timp friguros ce fac parte din proiectul anual de organizare.

Temperatura de îngheț a betonului este considerată valoarea de 0°C cu excepția cazurilor în care se folosesc aditivi care coboară această temperatură până la o valoare specifică ce rezultă din instrucțiunile lor de folosire.

La prepararea betonului se va adopta o cantitate de apă cât mai scăzută și aditivi plastifianți sau superplastifianți. Agregatele trebuie dezghețate înainte de introducerea în malaxor (este interzisă dezghețarea cu apă caldă) și aduse la temperatura minimă de +5°C. Agregatele trebuie să conțină granule poroase care să fie gelive.

La locul de preparare va fi afișată obligatoriu rețeta de preparare a betonului, împreună cu date privind:

- Temperatura minimă a apei și agregatelor la introducerea în malaxor;
- Durata de malaxare a agregatelor cu apă, până la adaugarea cimentului;
- Durata totală de malaxare;
- Temperatura betonului la descărcarea acestuia din malaxor și temperatura betonului la locul de punere în operă.

La transportul betonului pe obiect, la punerea în operă și în perioada de maturizare se vor lua măsuri de limitare la minimum a pierderilor de căldură prin:

- Protejarea benelor prin izolarea lor termică și acoperirea în perioada de așteptare cu folii de polietilenă sau prelate;
- Reducerea la minimum a timpului de așteptare a betonului de la descărcare până la aducerea la locul de punere în operă;
- Protejarea imediată a elementului betonat conform soluțiilor prevăzute în cadrul măsurilor de asigurare a regimului termic.

Este obligatorie compactarea tuturor betoanelor turnate pe timp friguros prin vibrație mecanică.

La punerea în operă a betonului se vor respecta prevederile din Anexa A din C16-84. Inceperea sau reluarea oricărui lucru de betonare întrerupte din cauza gerului și intrate în această stare în perioada de dezgheț este permisă numai după pregătirea corespunzătoare a rostului de întrerupere. Protejarea betonului după punerea în operă trebuie să se facă într-un timp cât mai scurt. Se vor folosi cofraje izolate termic, saltele termoizolante, etc, acoperite întotdeauna cu folii de polietilenă sau prelate din panza impermeabilă prin care să se etanseze izolația termică și să se închidă și un start de aer staționar (neventilat) de 3-5 cm grosime.

La locul de punere în operă a betonului vor fi afișate obligatoriu :

- Temperatura betonului de livrare;
- Temperatura betonului la terminarea punerii în operă;
- Nivelul de asigurare pentru perioada de maturizare (conf C16-84) ;
- Modul de protejare a betonului după turnare;
- Durata de proiectare pentru obținerea gradului critic de maturizare.



Decofrarea se poate efectua numai dacă sunt îndeplinite condițiile din NE 012 – 2/2022. Îndeplinirea condițiilor de decofrare se va controla prin încercări ale epruvetelor din beton păstrate în aceleași condiții de regim termic ca și elementul de construcție, conform NE 012-2/2022.

Sarcini generale ce revin șantierului în perioada de timp friguros și precizarea principalelor măsuri

Pentru realizarea pe timp friguros a lucrărilor de construcții și instalații aferente acestora, trebuie să se ia din vreme o serie de măsuri tehnice-organizatorice, care se referă la următoarele probleme principale:

Notă: Microclimatul interior va fi asigurat de către antreprenorul general.

a) Amenajări generale de șantier compuse din :

- Amenajarea și întreținerea continuă a drumurilor de acces
- Asigurarea posibilității de îndepărtare rapidă a apelor provenite din precipitații (ploaie, ninsoare) sau dezgheț de pe lângă construcții și drumuri
- Asigurarea curățeniei generale a șantierului și îndepărtarea tuturor resturilor de materiale neutilizabile, molozului și pământului în exces.
- Confecționarea și montarea de panouri pentru închiderea provizorie a golurilor
- Umplerea cu pământ a golurilor fundațiilor terminate
- Aprovizionarea din timp a materialelor antiderapante
- Asigurarea materialelor de întreținere a drumurilor
- Colectarea apei provenite din topirea zăpezii și evacuarea acesteia
- Verificarea tuturor tablourilor, întrerupătoarelor și dispozitivelor electrice și luarea de măsuri de izolare pentru evitarea scurtcircuitelor și tebsiunilor de atingere, datorită umidității crescute
- Verificarea stabilității esafodajelor, schelelor, rampelor, podestelor, punților de trecere și curățirea lor permanentă de zăpadă și gheață
- Pe platforme și pe căile de acces se vor presăra materiale antiderapante
- Se vor revizui cu deosebită atenție, măsurile de protecție contra electrocutărilor pe șantier, instalații de legare la pământ, izolare, etc.
- Toate materialele ce se vor folosi, vor fi depozitate pe teren uscat, evitându-se zonele umede sau care s-ar putea umezi ulterior
- Materialele degradate la umiditate (ciment, var, etc.) vor fi depozitate în spații închise
- Se va aproviziona șantierul cu materiale de protecție necesare: rogojini, ărelate, polietilenă, vată de sticlă sau vată minerală.

b) Depozitarea și conservarea materialelor

Toate materialele ce se folosesc în perioada de timp friguros, se vor depozita pe teren uscat, evitându-se zonele înghețate sau umede precum și zonele care s-ar putea umezii ulterior. În mod special, se va asigura menținerea în stare uscată prin adăpostire sau acoperire a următoarelor materiale: ciment, var, ipsos, zgură expandată sau granulată, profilele metalice cu pereți subțiri, materiale termoizolatoare (BCA, vată minerală, polistiren, plăci aglomerate PAL, PFL), lamele de parchet, foliile bitumate, tâmplărie din lemn, geamurile, precum și orice alte materiale ce se pot degrada sub acțiunea umidității.

Materialele și substanțele comestibile se vor depozita în spații special amenajate; este interzisă depozitarea lor în interiorul construcțiilor în curs de execuție.

Temperaturile minime de conservare a materialelor speciale (lacuri și vopsele, adezivi, chituri, solvenți, folii, plăci și țevi din mase plastice, acceleratori pentru întărirea betoanelor), vor fi asigurate conform normelor respective de fabricație.



Spatiile inchise pentru depozitarea acestor materiale vor fi iluminate si incalzite corespunzator conditiilor impuse de prescriptiile tehnice pentru materialele depozitate, nefiind insa permisa incalzirea cu flacara deschisa sau aparate sub tensiune de tip resou.

Pentru asigurarea conditiilor necesare executiei lucrarilor si a altor activitati anexe se vor folosi, in general, urmatoarele substante, materiale auxiliare si dispozitive:

- adaosuri pentru betoane, conform normativului C 140-79.
- sare industriala pentru imprastiat pe scan, podestre, schele etc.
- serpentine si recipiente metalice pentru incalzit apa sau alte lichide.

Pentru protejarea termica a lucrarilor, atat in timpul executiei cat si ulterior, se folosesc de asemenea, o serie de mijloace speciale care se aprovizioneaza inainte de aparitia frigului si se depoziteaza, respectiv, se utilizeaza, astfel incat sa nu poata constitui surse de incendii; dintre acestea se mentioneaza:

- carton bitumat sau impletitura din fibre de sticla bitumate, rogojinii, prelate, foi de cort, foi de polietilena.
- rumegus, talaj, paie, vata de sticla sau vata minerala, sub forma de saltele.
- panouri termoizolante pentru inchiderea golurilor de usi si ferestre la obiecte, pentru compartimentari de coridoare sau alte incaperi etc.
- cabane sau gherete prefabricate, cu sau fara pardoseala, din lemn sau alt material, pentru protectia locala a lucrarilor, aparate sau utilaje mici, corturi complete.

La manevrarea cablurilor electrice și la executarea operațiilor de montare și execuție se vor respecta condițiile referitoare la temperatura minimă a mediului ambiant și temperatura minimă a cablului, indicate de producători și în prescripțiile tehnice în vigoare:

- a) Normativ pentru proiectarea și execuția rețelelor de cabluri electrice (PE 107-02) și
- b) Normativ privind proiectarea și executarea instalațiilor electrice la consumatori, cu tensiuni până la 1 000 V (I 7-02). De asemenea, se va avea în vedere ca în momentul pozării cablurilor acestea să aibă o temperatură proprie-prevăzută în tabelul nr.2.

Executanții lucrărilor în construcții trebuie să aibă întocmit și să prezinte, la solicitarea inspectorilor în construcții, proiectul de organizare a lucrărilor pe timp friguros, împreună cu măsurile ce condiționează realizarea acestora.

7.5.8 Decofrarea

Elementele pot fi decofrare în momentul în care betonul are o rezistență suficientă pentru a putea prelua integral sau parțial, după caz sarcinile pentru care au fost proiectate. Trebuie acordată o atenție deosebită elementelor de construcție, care după decofrare suportă aproape întreaga sarcină prevăzută în calcul.

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

Stabilirea rezistențelor la care au ajuns părțile de construcție în vederea decofrării se face prin încercarea epruvetelor de control, pe faze, confecționate în acest scop și păstrate în condiții similare elementelor în cauza conform STAS 1275-88. La aprecierea rezultatelor obținute pe epruvete 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.). În cazurile în care există dubii în legătură cu aceste rezultate, se recomandă încercări nedistructive.

În tabelul următor se prezintă recomandări cu privire la termenele minime de decofrare ale fețelor laterale funcție de temperatura mediului și viteza de dezvoltare a rezistenței betonului.

Viteza de dezvoltare a rezistenței			Termenul de decofrare (zile) pentru temperatura mediului (°C)		
+5	+10	+15			
Lentă	2	1,5	1		





Medie 2 2 1

Dacă în timpul întăririi betonului temperatura se situează sub +50 C atunci se recomandă ca durata minimă de decofrare să se prelungească cu aproximativ durata înghețului.

În cursul operației de decofrare se vor respecta următoarele reguli :

- desfășurarea operației va fi supravegheată direct de către conducatorul punctului de lucru în cazul în care se constată defecte de turnare (goluri, zone segregate) care pot afecta stabilitatea construcției decofrate, se va sista demontarea elementelor de susținere până la aplicarea măsurilor de remediere sau consolidare;
- susținerile cofrajelor se vor desface începând din zona centrală a deschiderii elementelor și continuând simetric către reazeme;
- decofrarea se va face astfel încât să se evite preluarea bruscă a încărcărilor de către elementele care se decofrează, ruperea muchiilor betonului sau degradarea materialului cofrajului și susținerilor.

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

7.6 BETOANE ARMATE

7.6.1 Generalități

Caietul de sarcini prezent se referă la lucrări de betoane armate turnate monolit la fața locului. Ca elemente din beton armat fundare, de dimensiunile și rolul lor în structură, putem avea:

- fundații armate de tip pahar, obelisc, cuzineți ;
- grinzi de fundații ;
- stâlpi ;
- diafragme ;
- plăci și scări ;
- elemente liniare: grinzi, centuri, buiandrugi ;
- cămine de vizitare ;
- rezervoare armate.

Nu fac obiectul prezentelor instrucțiuni construcțiile speciale: rezervoare precomprimate, pânze subțiri, arce poduri, castele de apă, etc.

7.6.2 Materiale

Betonul folosit la elemente armate este de clasa Bc10, Bc15, Bc 20 și mai rar Bc22,5. Clasa betonului este indicată pe fiecare planșă de execuție. Betonul pus în operă va respecta condițiile de calitate cerute de normativul C140-86, atât în ceea ce privește compoziția, modul de punere în operă cât și încercările cerute prin anexele la normativ.

Armăturile vor fi de tipul S255...S500 sau plase sudate din STPB(STNB). În planșele de execuție sunt indicate diametrele, modul de dispunere și calitatea de oțel folosit pentru fiecare armătură.

Cofrajele pot fi: din scândură, placaj sau metalice și se execută conform fișei tehnologice de către executant.

Toate materialele ce se pun în operă trebuie să respecte condițiile de calitate cerute prin normativul C140-86 precum și a celor prevăzute în anexa I 1 din același normativ.

În cazul betoanelor armate dozajul de ciment nu va fi mai mic de 240 kg/m³.





Stabilirea compoziției betoanelor trebuie să respecte condițiile de calitate cerute prin normativul C140-86 precum și a celor prevăzute în Anexa V.2. din același normativ.

Conform Normativului NE 012-1/2022, Valorile limită pentru compoziția și proprietățile betonului pentru clasele de expunere X0, XC, XD, XS sunt următoarele:

Conform Normativului NE 012-1/2022, Valorile limită pentru compoziția și proprietățile betonului pentru clasele de expunere XF, XA, XM, sunt următoarele:

7.6.3 Livrare și transport

Betonul se prepară fie în stații centralizate fie direct la șantier, pe bază de rețete întocmite de laboratoare atestate, cu agregate sortate.

Materialele componente vor respecta prevederile capitolelor 4 și 5 din C140-86. Transportul betonului se va face conform cap.5.28 - 5.31 din C140-86.

7.6.4 Execuția lucrărilor

Elementele din beton armat vor respecta dimensiunile, axările, poziția în structură, prevăzute în planșele de execuție precum și fișa tehnologică pentru betonare, întocmită de către constructor.

După executarea cofrajelor și montarea armăturilor se va face verificarea acestora, cu această ocazie, se încheie procese-verbale între executant și beneficiar, care se atașează la cartea construcției.

Stratul de acoperire cu beton trebuie să asigure condiții favorabile de aderență a armăturilor și protecția acestora împotriva acțiunii agenților fizici și chimici ai mediului în care este situat elementul de construcție.

Se poate trece la turnarea betonului în elementele de structură, cu respectarea regulilor de betonare, precum și a rosturilor de turnare (dacă este cazul) prevăzute în C140-86 cap.6.

După turnare betonul se tratează pentru asigurarea condițiilor favorabile de întărire conf. C140, cap.6.40 - 6.45 și Normativ C16-84 (lucrul pe timp friguros).

Decofrarea se face după prevederile cap. 6.46 - 6.55.

După decofrare se încheie proces-verbal pentru aspectul betonului între constructor și beneficiar.

7.6.5 Verificarea și recepția lucrărilor

Se face în conformitate cu prevederile Normativului C140-86, cap.10 și a Normativului C56-85, caietele IV și V.

Toate buletinele de calitate pentru materialele componente, încercările de laborator, iar în final buletinul unic pe lucrare se anexează la cartea construcției. Acestea vor constitui baza încheierii procesului verbal de recepție a structurii între constructor, beneficiar și proiectant.

Controlul procesului de execuție/ producție a betonului poate fi efectuat de executant în sistem de control interior, cu asigurarea nivelului de calitate corespunzător, responsabilii tehnici cu sarcini specifice, sau printr-un organism independent (control exterior). În ambele cazuri trebuie să se dispună de dotări corespunzătoare (echipament, aparatură, personal) pentru realizarea inspecțiilor și determinărilor.

Datele relevante asupra controlului procesului de execuție / producție a betonului trebuie consemnate sub forma unor procese verbale sau în alte tipuri de documente. Toate abaterile de la procedurile specificate în ceea ce privește transportul, descărcarea, betonarea, compactarea, tratarea betonului, etc, trebuie consemnate și raportate responsabililor cu execuția lucrărilor.

Procedurile de control ale procesului de execuție / producție a betonului întocmite de executant vor fi verificate de investitor sau de un organism autorizat, ca parte a controlului de conformitate. Încercările și



determinările efectuate în cadrul controlului procesului de execuție / producție a betonului pot fi luate în considerare pentru controlul de conformitate.

Verificarea calității materialelor componente și betonului se va face în conformitate cu prevederile normativelor NE 012-1/2022, NE012-2/2022, respectând și următoarele:

- nu se admite trecerea la o nouă fază de execuție înainte de încheierea procesului verbal referitor la faza precedentă, dacă aceasta urmează să devină o lucrare ascunsă;
- în procesele verbale se vor preciza constatările rezultate, dacă corespund proiectului și dacă se admite trecerea la executarea fazei următoare.
- dacă se constată neconcordanțe față de proiect sau prevederile prescripțiilor se vor stabili și consemna măsurile necesare de remediere; după executarea acestora se va proceda la o nouă verificare și încheierea unui nou proces verbal.

Recepția structurii de rezistență se efectuează în conformitate cu Legea nr.10/1995, republicată, cu modificările și completările ulterioare și Hotărârii Guvernului nr. 273/1994, cu modificările și completări ulterioare.

Recepția structurii de rezistență se efectuează pe întreaga construcție sau pe părți de construcție (fundație, tronson, scară, etc.) în funcție de prevederile programului privind controlul de calitate pe șantier, stabilit de proiectant împreună cu beneficiarul și executantul.

Această recepție are la bază examinarea directă efectuată de cei trei factori pe parcursul execuției. Suplimentar se va verifica:

- existența și conținutul proceselor verbale de lucrări ascunse precum și a proceselor verbale de verificare a calității betoanelor după decofrare și de apreciere a calității betonului pus în lucrare
- constatările consemnate în cursul execuției de către beneficiar, proiectant, CTC sau a altor organe de control
- confirmarea prin proces verbal a executării corecte a măsurilor prevăzute în diferite documente examinate
- consemnările din condica de betoane
- dimensiunile de ansamblu și cotele de nivel
- dimensiunile diferitelor elemente în raport cu prevederile proiectului
- poziția golurilor, pe întreaga înălțime a construcției, elementele verticale (diafragme, stâlpi, pereți), consemnându-se eventualele dezaxări
- încadrarea în abaterile admise
- comportarea la proba de inundare a teraselor
- respectarea condițiilor tehnice speciale impuse prin proiect privind materialele utilizate, compoziția betonului, gradul de impermeabilitate, gradul de gelivitate, etc.
- orice altă verificare se consideră necesară.

Verificările efectuate și constatările rezultate la recepția structurii de rezistență se consemnează într-un proces verbal încheiat între beneficiar, proiectant și executant, precizându-se în concluzie dacă structura în cauză se atestă sau se respinge.

În cazurile în care se constată deficiențe în executarea structurii, se vor stabili măsurile de remediere, iar după executarea acestora se va proceda la o nouă recepție.

Acoperirea elementelor structurii cu alte lucruri (ziduri, tencuieli, protecții, finisaje, etc.) este admisă numai în baza dispoziției de șantier dată de beneficiar și proiectant.

Această dispoziție se va da după încheierea recepției structurii de rezistență sau în cazuri justificate, după încheierea recepției parțiale a structurii de rezistență.



Recepția parțială va consta din efectuarea tuturor verificărilor menționate cu excepția examinării rezistenței betonului la vârsta de 28 de zile care se va face la recepția definitivă a structurii de rezistență.

În asemenea situații proiectantul va preciza unele părți de elemente asupra cărora să se poată efectua determinări ulterioare și care nu se vor acoperi decât după încheierea recepției definitive a structurii.

În cazul construcțiilor cu caracter deosebit în ceea ce privește alcătuirea constructivă sau tehnologia de execuție sau a celor de importanță deosebită, prin proiect se poate prevedea ca recepția structurii de rezistență să se facă prin încercări în SITU.

Recepția construcțiilor de beton și beton armat se va face în conformitate cu prevederile Legii nr. 8/1977.

7.6.6 Măsurători și decontări

Betonul preparat în stațiile centralizate se măsoară și se plătește la m3. Punerea în operă a betonului se măsoară și se plătește la m3.

7.6.7 Măsuri de tehnica securității muncii

Lucrările de beton armat se execută pe baza fișelor tehnologice întocmite de constructor, care vor cuprinde și măsuri de tehnica securității muncii specifice lucrării, în speță lucrări de: cofraje, susțineri și eșafodaje, betonări.

7.7 BETON SIMPLU

7.7.1 Generalități

Prin prezentele instrucțiuni se indică principalele condiții cerute la execuția lucrărilor din beton simplu. În general betoanele simple se execută la fundațiile construcțiilor, fie ca fundații continue sub ziduri portante, fie ca blocuri sub stâlpi. Betonul poate fi turnat direct în groapa de fundație sau în cofraj. De asemenea, se mai pot folosi la trotuare sau pardoseli nearmate.

7.7.2 Materiale

Betonul folosit este indicat în planșele de execuție prin clasa de calitate. Pentru condiții deosebite (nivel ridicat al apelor, ape agresive) în planșele de execuție se indică și tipul cimentului, dozaj minim sau grad de impermeabilitate.

Betonul pus în operă va respecta condițiile de calitate cerute de Normativul NE 012-2022, atât în ceea ce privește compoziția cât și modul de punere în operă, precum și încercările cerute prin anexele la normativ.

7.7.3 Livrare și transport

Betonul se va executa fie în stații centralizate fie direct la șantier, pe bază de rețete întocmite și atestate; materialele componente vor respecta prevederile cap.4 și 5 din NE012-2022.

7.7.4 Execuția lucrărilor

După executarea săpăturilor la cota din proiecte și a verificării axelor construcțiilor, se va încheia, cu geotehnicianul lucrării, un proces-verbal pentru natura terenului de fundare. În mod obligatoriu, înaintea turnării betonului, se va încheia proces-verbal pentru faza determinantă, la care vor participa: executantul, beneficiarul, proiectantul lucrării și Înspecția Județeană în Construcții.

Execuția se va face cu respectarea prevederilor din NE 012-2022 cap. 1, 2, 6.

Protejarea betonului după turnare se va face în conformitate cu NE 012-2022, cap.6, paragraf 6.40-6.45.

Abaterile dimensionale se vor încadra în cele prescrise în anexa III.1 din NE012-2022.

7.7.5 Verificarea calității lucrărilor

Se face conform cap.17 din NE 012- 2 – 2022, respectiv cap. 10 din Normele C 140 – 86.





7.7.6 Măsurători și decontări

Betonul preparat în stațiile centralizate se măsoară și se plătește la m3. Punerea în operă a betonului se măsoară și se plătește la m3.

7.7.7 Măsuri de tehnica securității muncii

În vederea executării lucrărilor prevăzute în prezenta documentație, șeful de șantier și de lot trebuie să cunoască temeinic prevederile tuturor documentelor, legilor și actelor normative în vigoare, care se referă la problemele de tehnica securității muncii.

Toate lucrările se vor executa pe baza unor fișe tehnologice, întocmite de executant, pentru fiecare etapă de execuție.

Se va urmări respectarea normelor de protecția muncii privind lucrările de săpături-terasamente (Normativ C169-83), lucrări de cofraje și betoane.

Dintre acestea cităm:

- Legea nr. 90/ 1996 – Legea protecției muncii publicată în monitorul oficial nr. 157/23 iulie 1996.
- Ordin nr. 388/1996 – Ordin privind aprobarea normelor metodologice în aplicarea prevederilor Legii protecției muncii nr.1 din 15 oct. 1996
- Legea nr. 319/2006 – Legea securitatii si sanatatii in munca publicata in monitorul oficial nr.646/26.07.2006
- Norme metodologice privind autorizarea persoanelor juridice și fizice din punct de vedere al protecției muncii.
- Norme metodologice privind certificarea calității de protecție a prototipurilor sortimentelor de echipament individual de protecție și de lucru și avizarea introducerii lor în fabricație.
- Norme metodologice privind avizarea documentațiilor cu caracter tehnic de informare și de instruire în domeniul protecției muncii.
- Norme metodologice privind comunicarea, cercetarea, înregistrarea, raportarea, evidența accidentelor de muncă și declararea, confirmarea, înregistrarea, raportarea, evidența bolilor profesionale, precum și a celorlalți indicatori care definesc morbiditatea profesională.
- Norme metodologice privind finanțarea cheltuielilor pentru realizarea măsurilor de protecție a muncii.
- Norme metodologice privind locul de muncă cu pericol deosebit și pericol iminent de accidentare.
- “Normele de tehnica securității muncii în construcții”, “Normele de protecția muncii pentru construcții hidrotehnice la suprafață și pe apă” precum și toate normativele în vigoare privind folosirea utilajelor.
- “Norme generale de protecția muncii la lucrările de construcții hidrotehnice speciale, foraje și alimentări cu apă” din 1998 – aprobate prin Ordin M.M.P.M. nr.9/09.01.1998;
- Normativ republican pentru protecția și executarea construcțiilor din punct de vedere al prevenirii incendiilor.

În cele ce urmează, se atrage atenția îndeosebi asupra unor măsuri de protecție a muncii, care vor trebui să fie avute în vedere la desfășurarea activității de execuție pe șantier, în scopul evitării producerii accidentelor de muncă.

Măsurile de protecție a muncii la lucrările prevăzute în prezenta documentație se referă, atât pe durata executării, cât și la exploatarea lucrărilor respective, în special la terasamente, lucrări de piatră, anrocamente, transportul, încărcarea și descărcarea materialelor, exploatarea utilajelor și mașinilor de ridicat folosite.



Se vor monta plăci avertizoare vizibile atât ziua, cât și noaptea în toate locurile periculoase (gropi, șanțuri, utilaje, instalații, depozite, etc.). Este interzisă staționarea muncitorilor în șanțuri, gropi sau sub maluri și pe marginea gropii.

Lucrul cu utilajele terasiere trebuie astfel organizat spre a se evita răsturnarea, alunecarea sau înfundarea utilajului.

Este interzis lucrul sau deplasarea cu mașinile terasiere sau de ridicat pe sub liniile aeriene, dacă nu există spațiul de siguranță prescris atât pe verticală, cât și pe orizontală.

Toți angajații vor trebui să cunoască obligațiile și răspunderile pentru realizarea deplină a măsurilor de protecție și igienă a muncii și prevenirea și combaterea incendiilor pentru asigurarea, păstrarea și folosirea mijloacelor individuale de protecție.

Se menționează că textul capitolului de față nu scutește pe executant de cunoașterea temeinică, completă a tuturor prevederilor legislației în vigoare privind problema protecției muncii atât în timpul pregătirilor pentru execuție, în timpul execuției, cât și în timpul probelor, până la predarea lucrărilor către beneficiar.

Se precizează că prin proiect s-au asigurat toate condițiile necesare impuse de legislația în vigoare, prevăzându-se măsurile și procedeele corespunzătoare, executantul fiind obligat să respecte atât prevederile documentației, cât și prevederile legilor în vigoare.

Indicațiile pentru protecția muncii cuprinse în acest capitol nu sunt limitative, șeful de șantier și al locului de muncă având obligația de a aplica măsuri impuse de condițiile specifice ale lucrării respective, dacă este cazul, cuprinse în normele în vigoare.

8 CAIET DE SARCINI PENTRU LUCRĂRI DE MARCAJE RUTIERE

8.1 Generalități

Executarea marcajelor rutiere și calitatea acestora trebuie să corespundă prevederilor seriei de standarde privind Semnalizarea rutiera - Indicatoare și mijloace de semnalizare rutiera (SR 1848-7/2015), precum și a O.U.G. 195/2002 privind circulația pe drumurile publice, cu modificările și completările ulterioare.

Executantul va realiza prin mijloace proprii sau prin colaborare cu unități de specialitate efectuarea incercărilor și determinărilor rezultate din aplicarea prezentului caiet de sarcini.

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

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

În cazul în care se vor constata abateri de la prezentul caiet de sarcini beneficiarul va dispune refacerea marcajelor necorespunzătoare pe cheltuiala executantului și aplicarea măsurilor prevăzute de contract și de reglementările legale în vigoare.

8.2 Tipuri de marcaje

8.2.1 Marcajele longitudinale

Pentru separarea sensurilor de circulație, delimitarea benzilor, delimitarea părții carosabile sunt reprezentate prin:

- linie simplă sau dublă
- linie discontinuă simplă sau dublă
- linie dublă compusă dintr-o linie continuă și una discontinuă
- marcaje diverse





8.2.2 Marcajele longitudinale

Pentru separare a sensurilor de circulație se executa, de regula, din linie discontinua simpla iar in unele cazuri se folosesc linii continue sau linii formate dintr-o linie continua si una discontinua pentru a permite depasirea ei numai de catre vehicule care circula pe unul din sensuri. Dimensiunile si modurile de pozare a marcajelor longitudinale de separare a sensurilor de circulație, functie de diverse situatii, sunt prezentate conform figurii 1 b,c,e,g,f din SR 1848-7/2015 privind marcajele rutiere.

Marcajele longitudinale pentru locuri periculoase, in mod special pentru sectoarele de drum cu vizibilitate redusa (drum cu obstacole pe partea carosabila, poduri si podete inguste, intersectii de drumuri, treceri la nivel cu calea ferata) se executa cu linii continue de tip E si linii duble de tip F conform figurii 1 din SR 1848-7/2015, atunci cand nu este asigurata distanta minima de vizibilitate, "dmin" din tabelul 1 din SR 1848-7/2015 privind marcajele rutiere.

Marcajele longitudinale de delimitare a partii carosabile se executa cu linie simpla discontinua cu lungimea de 1,0 m si distanta dintre linii de 1,0 m. Pentru delimitarea benzilor de accelerare , decelerare sau viraj, de benzile curente de circulație, marcajul longitudinal se executa cu linie simpla discontinua.

8.2.3 Marcaje transversale si diverse: suprafata de pana la 10 000mp.

Marcajele de traversare pentru pietoni se executa prin linii paralele cu axa caii, cu latimea de 40 cm si lungimea de 3,0 m, cand viteza de apropiere $V < 50$ km/h si 4,0 m lungime cu 40 cm latime cand $V > 50$ km/h, iar distanta dintre linii este de 60 cm conform figurii 29 din SR 1848-7/2004 privind marcajele rutiere.

Marcajele de oprire se executa printr-o linie continua, avand latimea de 0,40 m si se amplaseaza astfel incat, din locul de oprire sa fie asigurata vizibilitatea in intersectie.

Marcajele de cedare a trecerii se executa cu o linie discontinua si poate fi precedata de un triunghi.

8.3 Conditii tehnice pentru vopsele si microbile de sticla controlul calitatii materialelor de marcaj

8.3.1 Conditii tehnice pentru vopsele si microbile

Vopselele de marcaj de culoare alba, sunt formate intr-un singur component, realizand pelicula prin uscare la aer. Nu se admite vopseaua lichida in amestec cu microbile. Vopseaua de marcaj se aplica pe drum, urmata imediat de pulverizarea pe suprafata acesteia, a microbilor de sticla. Pulverizarea cu microbile de sticla, se executa pe suprafata de vopsea proaspat aplicata, pentru a asigura o buna fixare a acestora. Operatiile de pulverizare, vopsea si microbile, se executa practic concomitent, cu aceeasi masina de marcaj.

Marcajele longitudinale vor fi executate cu masini de marcat cu pulverizare concomitenta a microbilor in stratul umed de vopsea, dotate cu seturi de doua pistoale (vopsea + microbile) care sa realizeze simultan linii duble continue si discontinue. Totodata se specifica faptul ca marcajele transversale se vor efectua cu masini de marcat cu gabarit redus, (in scopul neperturbării traficului) cu pulverizare concomitenta a microbilor. Fiecare tip de vopsea de marcaj utilizeaza un anumit tip de microbile de sticla, tratate la suprafata. Tipul si dozajul de microbile va fi recomandat de fabricantul de vopsea de marcaj conform certificatului de omologare al vopselei. Ambalarea microbilor se face in saci etansi, cu timp de depozitare in ambalaj de minim 12 luni.



Vopseaua speciala pentru marcaje rutiere ce urmeaza a fi aplicata va trebui sa aiba Acordul Tehnic emis de un institut european de specialitate (BAST, AETEC, etc.) / INCERTRANS sau echivalent, indeplinind concomitent urmatoarele caracteristici minime tehnico-constructive:

- vopsea pe baza de solvent organic, alba, monocomponent cu uscare la aer; - aspect uniform omogen si fara incluziuni straine;
- densitate la 20 0 C
- minim 1,5 g/cm³ ;
- masa solida:minim 75%;
- timp de redare a circulatiei la temperaturi de 200C:maxim 20 min.
- grosimea peliculei ude de vopsea 600 micrometri;
- rezistenta la uzura pentru minim 2 MIO de rulaje
- minim 85%

Microbilele ce vor intra in componenta vopselelor speciale pentru marcaje vor trebui sa indeplineasca concomitent urmatoarele caracteristici tehnico-constructive: - indice de reflectie: min. 1,5 - timp de redare a circulatiei: max.20 min (la fel ca la vopsea)

8.3.2 Controlul calitatii materialelor de marcaj

Utilajele folosite pentru marcaj trebuie sa fie capabile sa execute lucrarile in conformitate cu caietul de sarcini. Probele martor sigilate, se pastreaza in locuri adecvate, conform timpului de viata in ambalaj, recomandat de fabricant (min.12 luni). In caz de litigiu, probele martor se analizeaza intr-un laborator neutru, pentru obtinerea unui buletin de analiza necesar lamuririi litigiului. Controlul cantitatilor si al calitatii marcajului va fi efectuat de catre reprezentanti ai beneficiarului. Executantul va trebui sa furnizeze in oferta sa un plan de asigurare al calitatii, precizand organizarea mijloacelor materiale si din punct de vedere al personalului utilizat pentru efectuarea controlului. Controlul calitatii vopselei si al microbilelor trebuie efectuat de un laborator calificat desemnat de beneficiar iar plata va fi suportata de executant. In caz de nerespectare a conditiilor impuse de caietul de sarcini, materialele (vopseaua, microbilele) vor fi refuzate fara ca executantul sa pretinda vreo pretentie. De altfel, reprezentantul beneficiarului va putea efectua controlul calitatii materialelor in orice moment, cheltuielile intrand in sarcina executantului. Executantul va respecta dozajele date de laboratorul de omologare, (conform buletinului BAST) corectata in functie de trafic, tipul si caracteristicile suprafetei drumului, tipul de vopsea utilizata si conditiile de mediu. In caz de nerespectare a dozajelor executantul va trebui sa refaca marcajul pe cheltuiala proprie si in conditiile impuse de reprezentantul beneficiarului. Executantul va asigura o garantie pentru calitatea lucrarilor de minim 12 luni pentru marcajul rutier cu vopsea.

8.4 Executia premarcajului

Premarcajul va fi efectuat in urmatoarele conditii: - se va marca axul drumului, in raport cu marginile drumului, apoi se va face un control vizual al axului determinat. - premarcarea se face prin marcarea unor puncte de reper, pe suprafata partii carosabile, care au rolul de a ghida executantul la realizarea corecta a marcajelor. Premarcarea se executa cu aparate topografice sau manual, marcandu-se pe teren cu vopsea punctele de reper determinate. Corectitudinea realizarii premarcajului de catre executant trebuie verificata de reprezentantii beneficiarului inainte de marcajul definitiv. In cazul respingerii premarcajului de catre beneficiar executantul va trebui sa-l refaca pe cheltuiala proprie. Executia marcajului va incepe numai dupa acordul beneficiarului privind executia premarcajului.



8.5 Executie marcajului rutier

Marcajele rutiere nu trebuie sa formeze proeminente mai mari de 6 mm in raport cu suprafata caii. La executia marcajului rutier, se va tine seama de urmatoarele: - tipul imbracamintii rutiere si rugozitatea suprafetei rutiere. Totodata precizam obligativitatea curatirii suprafetelor inainte de marcare, prin periere mecanizata cu o masina special dotata in acest fel.

Suprafetele de marcaj murdare de grasimi se sterg cu toluen, detergent sau solvent organic dupa caz. - graficul de executie, cantitati fizice, termen;

- tehnologia de marcaj (premarcaj, pregatire utilaj, pregatire suprafata, pregatire vopsea);
- dozaj ud si uscat de vopsea, dozaj de microbile;

Executia lucrarilor se face cu ajutorul esalonului de lucru astfel:

- asigurarea de spatii libere pe drum, pentru a se asigura masinile de marcaj, viteza de lucru corespunzatoare;
- pozare conuri pentru protectia vopselei ude;
- autovehiculul de incheiere a esalonului protejeaza vopseaua aplicata, pana la darea in circulatie si apoi recuperarea conurilor;
- esalonul semnalizeaza cu indicatoare si mijloace de avertizare luminoase operatiunile de marcaj;
- oprirea lucrarilor de marcaj trebuie sa se faca in conditii care sa nu pericliteze continuitatea traficului rutier;
- fiecare categorie de marcaj se executa conform STAS 1848-7/2015.

Banda de marcaj trebuie sa fie un contur clar delimitat, cu microbile repartizate uniform pe lungimea si latimea benzii de vopsea. In timpul efectuarii marcajului pot sa apara defecte de pelicula. Aceste defecte de pelicula obliga personalul care executa marcajul, sa treaca la remedierea imediata a cauzelor care le genereaza.

8.6 Calitatea si receptia lucrarilor de marcaj

8.6.1 Pentru asigurarea calitatii marcajelor trebuie avute in vedere urmatoarele:

- metodologia de verificare a calitatii conform STAS 1848-7/2015
- calitatea vopselei conform fiselor tehnice;
- tipul imbracamintii rutiere, rugozitatea suprafetei, conditii locale de mediu;
- executia premarcajului;
- determinarea dozajului de vopsea proaspata;
- dozajul de microbile si de alte bile de sticla;

Eventuala stergere a vechilor marcaje sau a marcajelor temporare pentru lucrari se face prin frezare sau acoperire cu vopsea neagra. Vopseaua neagra trebuie sa fie compatibila cu cea care trebuie stearsa. Marcajele se verifica din punct de vedere al formei, dimensiunilor, aspectului, gradului de acoperire si uniformitatii distributiei microbilelor retroreflectorizante. Verificarea formei se face vizual. Liniile de marcaj trebuie sa aiba latime constanta sa nu prezinte franturi sau serpuiri iar marginile trebuie sa fie clar delimitate.

Dimensiunile se verifica astfel:

- lungimile si latimile se masoara cu mijloace obisnuite (rigla, ruleta, panglica topometrica, aparate topometrice);
- grosimile se verifica in timpul executiei cu instrumentul denumit pieptene, prin masurarea grosimii peliculei de vopsea uda. Aspectul se verifica vizual. Culoarea marcajului trebuie sa fie uniforma si nealterata. In cazul in care exista posibilitatea , culoarea si retroreflexia se determina cu aparate specifice.

Marcajul trebuie sa asigure o vizibilitate pe timp de ceata, ploaie atat ziua cat si noaptea. Gradul de acoperire se masoara cu ajutorul riglei . Uniformitatea distributiei microbilelor retroreflectorizante se observa vizual





la lumina soarelui sau la lumina farurilor unui autovehicul. Deficiențele de calitate de tipul: aspect, proprietăți optice, dozaje de vopsea și microbule se propun pentru remediere.

8.6.2 Recepția lucrărilor

Marcajul se recepționează la maximum 15 zile de la terminarea lucrărilor, distinct pentru fiecare tip de marcaj. La recepție participă ca membri: - reprezentantul/reprezentanții executantului; - reprezentanții beneficiarului.

Executantul va comunica Primăriei data recepționării lucrărilor pentru ca ordonatorul de credite să poată nominaliza, dacă dorește, persoana cu responsabilități în administrarea drumurilor, în vederea participării la procedura. La terminarea examinării, reprezentanții beneficiarului, executantului vor consemna observațiile și concluziile în procesul verbal de recepție. Dacă se constată diferențe de calitate la marcajul rutier, în ceea ce privește geometria și aspectul general, dozajul de vopsea și microbule, reprezentantul beneficiarului poate hotărâ refacerea marcajului pe cheltuiala executantului și propune termene de remediere. În cazul în care, în timpul garanției, apar degradări ale marcajului efectuat, executantul va remedia, pe cheltuiala sa, toate degradările. Acestea se vor realiza în baza unei solicitări scrise a beneficiarului. Recepția finală se execută în apropierea expirării termenului de garanție, nu mai mult de 15 zile înainte de expirarea perioadei de garanție. Reprezentanții beneficiarului și executantului analizează calitatea marcajului corespunzător garanției acordate. În caz de neconformitate se vor analiza factorii care au influențat scăderea duratei de viață a marcajului. Recepția se face prin determinări vizuale, iar dacă acestea conduc la opinii divergente în ceea ce privește rezultatele obținute pentru rezistența la uzură, retroreflexie, luminanță și aderență, atunci se fac măsurători cu aparate specifice.

Responsabilul din partea beneficiarului are următoarele obligații:

- să cunoască prevederile normativelor tehnice, a documentației de achiziție, precum și prevederile contractului în baza căruia se desfășoară activitatea;
- să supravegheze și să îndrume, în permanentă execuția lucrărilor de marcaje rutiere;
- să verifice respectarea filmului marcajului rutier;
- să efectueze periodic controlul cantităților și calitatii materialelor folosite prin determinări de grosimi, dozaje, precum și calitatea lucrărilor;
- să preleveze probe din materialele folosite ori de câte ori este necesar pentru analize în laboratoare autorizate, analize ce vor fi efectuate pe cheltuiala executantului;
- să dispună încetarea lucrărilor sau refacerea acestora, pe cheltuiala executantului, când marcajul nu a fost executat corect;
- să întocmească și să semneze centralizatorul situației de lucrări, pentru decontare, pe cantități de lucrări executate, tipodimensiuni ale marcajului rutier și prețuri adjudecate;
- să participe la lucrările de recepție, la terminarea lucrărilor. La terminarea recepției finale se vor consemna constatările și concluziile referitoare la calitatea marcajului recepționat, în procesul verbal al recepției finale împreună cu decizia de admitere, cu sau fără obiecții a recepției de amanare sau de respingere a ei. În cazul în care, prin recepția finală se recomandă admiterea cu obiecții, amanarea sau respingerea recepției, se vor propune măsuri pentru înlăturarea neregulilor semnalate. În această situație, beneficiarul va reține din garanția de bună execuție contravaloarea lucrărilor necorespunzătoare.

Garanția lucrărilor executate trebuie să fie de minimum 12 luni.

Întocmit,
Ing. Pența Ion Ovidiu
SC PENTA PROCAD SRL





PROFI PROIECT

PROIECTARE INSTALAȚII TERMICE, SANITARE, ELECTRICE

J31/458/2008; RO 24021710

office@profi proiect.ro; tel.: 0740 422 794

ISO 9001 : 2015

Obiectiv: Asigurarea infrastructurii pentru transportul verde –
puncte de reincarcare vehicule electrice din comuna Hereclean

Beneficiar: comuna Hereclean

Proiectant general: S.C. Penta Pro Cad S.R.L.

Proiectant instalatii: S.C. Profi Proiect S.R.L.

Proiect nr. 424/2024

MEMORIU TEHNIC INSTALAȚII ELECTRICE

Generalitati.

Investitia propusa prevede amenajarea unor puncte de reincarcare vehicule electrice in comuna Hereclean, judetul Salaj. Locatiile propuse sunt in localitatea Panic pe teren domeniul public cad 55433 si in localitatea Guruslau cad 55432. Lucrarile aferente investitiei sunt de amenajare zone parcare, instalare statii reincarcare, asigurare racorduri electrice si asigurare bransamente electrice. Documentatia de instalatii electrice de fata, prezinta solutia de racordare a statiilor de reincarcare de la firida furnizorului amplasata conform cerintelor din avizul tehnic de racordare.

Solutiile de alimentare cu energie electrica au fost stabilite conform Avizului Tehnic de Racordare nr. 6060240602160 din 26.07.2024 pentru locatia Panic, respectiv Avizului Tehnic de Racordare nr. 6060240602161 din 26.07.2024 pentru locatia Guruslau, emise de catre DEER - sucursala Zalau.

Lucrarile aferente bransamentelor electrice de la punctele de racordare la FDCP, conform ATR DEER Zalau, nu fac obiectul documentatiei.

Proiectul s-a elaborat in baza temei de proiectare emisa de beneficiar, a planurilor de arhitectura si cu respectarea normativelor si standardelor in vigoare:

- I7/2011 Normativ pentru proiectarea, executia și exploatarea instalațiilor electrice aferente clădirilor.
- Legea nr.10 -1995 Legea privind calitatea in constructii.

Alimentarea cu energie electrica

Locatia Panic Cad 55433. Alimentarea cu energie electrică a statiei se va realiza de la firida de distributie, contorizare si protectie a furnizorului FDCP, propusa conform ATR DEER Zalau in zona statiei de reincarcare. Racordarea se va realiza prin conductori de aluminiu tip afy de 3x150 mmp (R,S,T), 1 x 70 mmp (N) si 1 x 25 mmp (PE), montati in tub de protectie pozat ingropat. Se va utiliza teava corugata din PEHD 450N D 90 mm. Pozitiile pentru conectarea statiei vor fi prevazute conform fisei tehnice a echipamentului ofertat, cu respectarea si corelarea caracteristicilor specifice.

Capacitatea totala a statie va fi de 72 kW (50 kW DC + 22 kW AC), tensiune de alimentare 400 V, 50 Hz.

Caracteristici principale statie:

- montaj exterior la sol, grad de protectie IP54;
- temperatura de functionare -25°C....+55°C;
- comutator exterior deconectare de urgenta;
- protectii integrate pentru: supracurent, supratensiune, tensiune minima, scurtcircuit, supraincalzire, curenti diferentiali, racord impamantare, racord suplimentar impamantare carcasa.

Conform ATR DEER Zalau, la FDCP se instaleaza intrerupator automat 125 A cu protectie diferentiala de 0.30 A si DPST.

Locatia Guruslau Cad 55432. Alimentarea cu energie electrică a statiei se va realiza de la firida de distributie, contorizare si protectie a furnizorului FDCP, propusa conform ATR DEER Zalau in zona transformatorului existent. Racordarea statiei se va realiza in cablu armat de tip ACYABY 3x120+70 mmp pozat ingropat, in lungime de 110 m. Cablul va fi pozat in santuri sapate manual si mecanizat, fiind protejat prin straturi de nisip de 20 cm. In stratul de umplutura a santurilor, la o





PROFI PROIECT

PROIECTARE INSTALAȚII TERMICE, SANITARE, ELECTRICE
J31/458/2008; RO 24021710
office@profi proiect.ro; tel.: 0740 422 794
ISO 9001 : 2015

Obiectiv: Asigurarea infrastructurii pentru transportul verde –
puncte de reincarcare vehicule electrice din comuna Hereclean
Beneficiar: comuna Hereclean
Proiectant general: S.C. Penta Pro Cad S.R.L.
Proiectant instalatii: S.C. Profi Proiect S.R.L.
Proiect nr. 424/2024

inaltime de 40 cm peste cablu, va fi asezata banda de avertizare de culoare galbena avand inscriptia ELECTRIC.

Pozitiile pentru conectarea statiei vor fi prevazute conform fisei tehnice a echipamentului oferat, cu respectarea si corelarea caracteristicilor specifice.

Capacitatea totala a statie va fi de 44 kW (22 kW AC + 22 kW AC), tensiune de alimentare 400 V, 50 Hz.

Caracteristici principale statie:

- montaj exterior la sol, grad de protectie IP54;
- temperatura de functionare $-25^{\circ}\text{C} \dots +55^{\circ}\text{C}$;
- comutator exterior deconectare de urgenta;
- protectii integrate pentru: supracurent, supratensiune, tensiune minima, scurtcircuit, supraincalzire, curenti diferentiali, racord impamantare, racord suplimentar impamantare carcasa.

Conform ATR DEER Zalau, la FDCP se instaleaza intrerupator automat 125 A cu protectie diferentiala de 0.30 A si DPST.

PROTECTIE ÎMPOTRIVA ȘOCURILOR ELECTRICE

Protecția împotriva socurilor electrice se asigura prin deconectare si prin legaturi suplimentare la priza de pamant. Statiile vor avea legatura la priza de pamant prin cablul de alimentare (exceptie Guruslau) si prin legatura suplimentara la carcasa. Se asigura de asemenea protectia impotriva curentilor diferentiali reziduali, atat la intrerupatorul FDCP, cat si la statia de reincarcare (protectie inclusa). Separarea retelei TN-C pentru locatia Panic se va realiza dupa FDCP, statia fiind conectata dupa schema TN-S, in care conductorul de protectie este distribuit de la FDCP. Pentru locatia Guruslau alimentarea pe lungimea de 110 m de la FDCP la statie se va realiza in cablu cu patru conductoare (3F+N), priza de pamant fiind realizata local la statie si separat la FDCP (separare PEN).

Înainte de punerea în funcțiune a instalației se va verifica rezistenta de dispersie a prizelor de pământ care trebuie să fie mai mica de 4 Ω , in caz contrar, se vor realiza lucrari de imbunatatire prin suplimentarea numarului de electrozi.

PRIZA DE PAMANT

Se vor realiza prize de pamant artificiale, comuna pentru FDCP si statie la locatia Panic, respectiv distincte la locatia Guruslau, avand rezistenta la dispersie de maxim 4 ohm. Vor fi utilizati cate cinci electrozi verticali in forma de stea din OLZn 50x50x3 mm, in lungime de 2.00 m fiecare, conectati prin platbanda zincata 40 x 4 mm, ingropate la adancimea de 0.90 m. Distanța de amplasare a electrozilor verticali va fi de 3 m. Imbinarea elementelor prizei de pamant se va realiza prin strangere mecanica cu suruburi zincate sau prin sudura, caz in care vor fi realizate lucrari locale de protectie antizoroziiva.

Rezultatul masuratorilor rezistentei de dispersie pentru prizele de pamant vor fi consemnate prin procese verbale.

SIGURANȚA ȘI SĂNĂTATEA ÎN MUNCĂ

La executarea instalației se vor respecta cu strictețe măsurile prevăzute în Normativ I7/2011. Toate elementele metalice care în mod normal nu sunt sub tensiune, dar care pot ajunge în mod accidental sub tensiune, se vor lega la conductorul de protectie. Aparatajele electrice vor fi verificate, astfel ca la



PROFI PROIECT

PROIECTARE INSTALAȚII TERMICE, SANITARE, ELECTRICE

J31/458/2008; RO 24021710

office@profi proiect.ro; tel.: 0740 422 794

ISO 9001 : 2015

Obiectiv: Asigurarea infrastructurii pentru transportul verde –
puncte de reincarcare vehicule electrice din comuna Hereclean

Beneficiar: comuna Hereclean

Proiectant general: S.C. Penta Pro Cad S.R.L.

Proiectant instalatii: S.C. Profi Proiect S.R.L.

Proiect nr. 424/2024

punerea lor sub tensiune să nu apară pericol de soc electric. Este interzis a se pune sub tensiune instalația neverificată sau provizorie.

MASURI PSI

Instalația va fi executată conform normativului I7/2011. Nu au fost folosite materiale combustibile. Nu se va lucra cu instalatia protejata cu intrerupatoare improvizate. Se interzice modificarea fără acordul proiectantului a caracteristicilor protecției (la suprasarcină și la scurtcircuit).

Electricienii de exploatare și operatorii autorizați vor fi instruiți asupra măsurilor de prevenire și combatere a incendiilor în condițiile concrete ale locului de muncă. In cazul izbucnirii unui incendiu la instalația electrică, aceasta va fi deconectată imediat, luându-se măsuri de localizare și stingere a acestuia.

DISPOZIȚII FINALE

Beneficiarul lucrării are obligația asigurării puterii cerute conform prezentei documentatii, prin realizarea bransamentului electric de la liniile electrice existente in zona, pana la limita de proprietate. Acesta va obtine avizele si acordurilor necesare eliberate de autoritatile locale si de furnizorul local de energie electrica. Alimentarea cu energie electrica de la rețeaua existenta se va realiza conform fisei de solutie eliberata de furnizorul local.

Lucrările de execuție la instalația electrică vor fi efectuate numai de către electricieni autorizați minim gradul II, in baza proiectelor tehnice intocmite la faza P.T. (Proiect Tehnic), vizate/verificate de verificatori tehnici atestati la specialitatea „Ie”, pentru cerintele:

- a) rezistență mecanică și stabilitate; b) securitate la incendiu; c) igienă, sănătate și mediu înconjurător;
- d) siguranță și accesibilitate în exploatare; e) protecție împotriva zgomotului;
- f) economie de energie și izolare termică; g) utilizare sustenabilă a resurselor naturale.

Intocmit,
ing. Iloneza Daniel

