

S.C. CHLAD ENGINEERING S.R.L.	REABILITARE ALIMENTARE CU APĂ ÎN COMUNA CÎLNIC, JUDEȚUL GORJ	Data	2018
	PROIECT TEHNIC CAIETE DE SARCINI	Pr. Nr.	CE 05

**LISTA DE SEMNATURI**  
PROIECT NR. CE 05 / 2018

DIRECTOR,  
ing. Alexandru Andrei



SEF PROIECT,  
ing. Alexandru Andrei

**COLECTIV ELABORARE**

- construcții :

ing. I. Gheorghe .....

- geotehnică :

ing. M. Dumbravă .....

- instalatii :

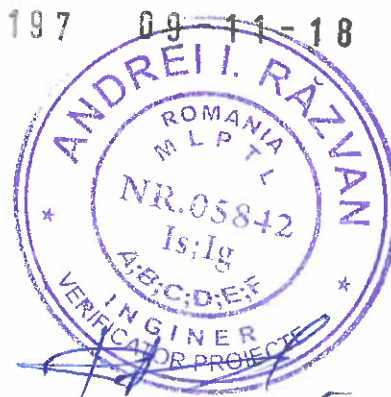
ing. A. Andrei .....

- redactare, evaluari :

ing. M. Dumbravă .....

ing. A. Andrei .....

197 09 11 - 18



S.C. CHLAD ENGINEERING S.R.L.	REABILITARE ALIMENTARE CU APĂ ÎN COMUNA CÎLNIC, JUDEȚUL GORJ	Data	2018
	PROIECT TEHNIC CAIETE DE SARCINI	Pr. Nr.	CE 05

## CUPRINS

<b>FOAIE DE CAPĂT</b>	<b>1</b>
<b>LISTA DE SEMNATURI</b>	<b>2</b>
<b>CUPRINS</b>	<b>3</b>
<b>CAIETE DE SARCINI</b>	<b>5</b>
<b>REȚEA DISTRIBUȚIE APĂ</b>	<b>5</b>
<b>A. BREVIAR DE CALCUL</b>	<b>5</b>
1. Premize de calcul :	5
2. Calculul debitelor caracteristice	5
3. Presiunea necesară la consumatori	5
4. Calculul diametrelor conductelor	5
<b>B. NOMINALIZAREA PLANȘELOR CARE GUVERNEAZĂ LUCRAREA</b>	<b>6</b>
<b>C. TEHNOLOGIA DE EXECUȚIE A REȚELELOR DIN ȚEVI DE POLIETILENĂ DE ÎNALTĂ DENSITATE</b>	<b>6</b>
1. Generalități	6
2. TRASAREA ȘI NIVELMENTUL	7
3. SĂPĂTURA	7
4. ASAMBLAREA ȘI SUDAREA CONDUCTELOR ÎN TRONSON	10
5. MONTAREA CONDUCTELOR	14
6. PROBA DE PRESIUNE	15
7. UMLEREA TRANȘEEI	17
8. NORME DE PROTECȚIE A MUNCII	18
9. DEZINFECTAREA CONDUCTELOR	18
10. RECEPȚIA ȘI PUNEREA ÎN FUNCȚIUNE.	18
11. EXPLOATAREA REȚELELOR DE DISTRIBUȚIE	19
<b>LUCRĂRI DE STRUCTURĂ - TERASAMENTE, FUNDAȚII, ELEMENTE STRUCTURALE DIN BETON ARMAT</b>	<b>20</b>
<b>A. BREVIAR DE CALCUL</b>	<b>20</b>
1. Premize de calcul :	20
2. Calculul elementelor caracteristice	20
<b>B. Nominalizarea planșelor care guvernează lucrarea</b>	<b>20</b>
<b>C. Tehnologia de execuție a lucrărilor de structură</b>	<b>20</b>
1. Generalități	20
<b>I. TERASAMENTE</b>	<b>21</b>
1. CONCEPTE DE BAZA	21
2. STANDARDE DE REFERINTA	21
3. NORMATIVE DE EXECUTIE	21
4. MATERIALE SI PRODUSE	22
5. TRANSPORT, MANIPULARE, DEPOZITARE	22
6. EXECUTIA LUCRARILOR	23
7. RECEPȚIA LUCRARILOR	24
<b>II. FUNDATII DE BETON SI BETON ARMAT</b>	<b>25</b>
1. CONCEPTE DE BAZA	26
2. STANDARDE DE REFERINTA	26
3. MATERIALE SI PRODUSE	26
4. EXECUTIA LUCRARILOR	26
5. RECEPȚIA LUCRARILOR	27
<b>III. LUCRARI DIN BETON SI BETON ARMAT</b>	<b>28</b>
1. CONCEPTE DE BAZA	28
2. STANDARDE DE REFERINTA	29
3. NORMATIVE DE EXECUTIE A LUCRARILOR	30
4. CATEGORII	30
5. TRANSPORT, MANIPULARE, DEPOZITARE	30
6. EXECUTIA LUCRARILOR	31
7. TRATAREA BETONULUI DUPA TURNARE	33
8. RECEPȚIA LUCRARILOR	34

S.C. CHLAD ENGINEERING S.R.L.	REABILITARE ALIMENTARE CU APĂ ÎN COMUNA CÎLNIC, JUDEȚUL GORJ	Data	2018
	PROIECT TEHNIC CAIETE DE SARCINI	Pr. Nr.	CE 05

IV. ARMATURI PENTRU BETOANE ARMATE	35
1. CONCEPTE DE BAZA	35
2. ELEMENTE DE PROIECTARE	35
3. STANDARDE DE REFERINȚĂ	36
4. NORMATIVE DE EXECUȚIA LUCRARILOR	36
5. TRANSPORT, MANIPULARE, DEPOZITARE	36
6. EXECUȚIA LUCRARILOR	36
7. RECEPȚIA LUCRARILOR	38
V. COFRAJE PENTRU LUCRARI EXECUTATE DIN BETON SI BETON ARMAT	39
1. CONCEPTE DE BAZA	39
2. ELEMENTE DE PROIECTARE	40
3. STANDARDE DE REFERINȚĂ	40
4. NORMATIVE ROMANEȘTI DE EXECUȚIE	40
5. MATERIALE SI PRODUSE	40
6. EXECUȚIA LUCRARILOR	41
7. RECEPȚIA LUCRARILOR	42

S.C. CHLAD ENGINEERING S.R.L.	REABILITARE ALIMENTARE CU APĂ ÎN COMUNA CÎLNIC, JUDEȚUL GORJ	Data	2018
	PROIECT TEHNIC CAIETE DE SARCINI	Pr. Nr.	CE 05

## **CAIET DE SARCINI** **REȚEA DISTRIBUȚIE APĂ**

### A. BREVIAR DE CALCUL

197



#### 1. Premize de calcul :

Comuna Cîlnic are în prezent ca sursă de alimentare cu apă un sistem centralizat de distribuție apă potabilă, tratată, în sistem de distribuție gravitațional. În cadrul localității există o rețea de aproximativ 20-22 km, realizată în mare parte din țevi din oțel și PEHD și puțuri forate. Forajele sunt dotate cu pompe submersibile capabile să asigure necesarul de apă din comuna Cîlnic. Rețeaua a fost înființată acum peste 20 ani, iar pe parcursul timpului, s-au făcut unele reabilitări și extinderi. Apa din rețea are caracteristicile de potabilitate asigurate.

Pe strazile deservite prin proiect, rețeaua necesită prezintă un grad ridicat de deteriorare și necesită înlocuire, rețeaua existentă fiind din oțel. În cadrul proiectului se propune înlocuirea conductelor existente din oțel cu unele din PEID cu o rezistență la coroziune mai mare și o rezistență în timp superioară, mai ales având în vedere faptul că se realizează o rețea de canalizare care va îngreuna lucrările de reabilitare ulterioare.

Prin prezentul proiect se va asigura accesul la apa potabilă al locuitorilor din comuna Cîlnic, satele Cîlnic și Cîlnicu de Sus, proiectul desfasurandu-se de-a lungul strazilor din comună și drumurilor național DN 67 și județean DJ 674C.

#### 2. Calculul debitelor caracteristice

Pentru calculul debitelor caracteristice s-au folosit norme de necesar de apă standardizate pentru aplicare uniformă, conținute în SR 1343.

Necesarul de apă pentru centre populate se determină conform SR 1343.

Pentru calculul debitelor caracteristice s-au folosit norme de necesar de apă standardizate pentru aplicare uniformă, conținute în SR 1343.

#### 3. Presiunea necesară la consumatori

$$H_b = H_c + p_s + hr_i = 30 \text{ m col. H}_2\text{O} \quad \text{unde :}$$

$$H_c = \text{înlătirea ultimului consumator} = 0 \text{ m}$$

$$p_s = \text{presiunea de serviciu la consumator} = 25 \text{ m col H}_2\text{O}$$

$$hr_i = \text{pierderea de sarcina la consumator} = 1,5 \text{ m H}_2\text{O}$$

#### 4. Calculul diametrelor conductelor

Diametrele conductelor se determină pe criteriul asigurării debitelor nominale, la presiunea nominală de utilizare pentru toate aparatele de utilizare.

Pentru dimensionare se folosește relația Chezy :

$$v = C(RJ)^{1/2} \quad \text{sau} \quad Q = AC(RJ)^{1/2}$$

în care A este aria secțiunii transversale a conductei

$$R = \text{raza hidraulică, } R = A/P = Dn/4$$

C = coeficientul Chezy calculat după relația Manning

$$C = (1/n)R^{1/6}, \quad n = \text{coeficientul de rugozitate}$$

$$J = \text{panta hidraulică disponibilă } J = \Delta H/l$$

Pentru determinarea pierderii de sarcină pe tronsoane, se aplică relația Poiseuille :

$$h = (\lambda l / D) v^2 / 2g$$

l - lungimea tronsonului respectiv, în km;

λ - coeficientul de rezistență hidraulică liniară, ce se determină cu relația:

S.C. CHLAD ENGINEERING S.R.L.	REABILITARE ALIMENTARE CU APĂ ÎN COMUNA CÎLNIC, JUDEȚUL GORJ	Data	2018
	PROIECT TEHNIC CAIETE DE SARCINI	Pr. Nr.	CE 05

$$\frac{1}{\sqrt{\lambda}} = -2 \cdot \log \left( \frac{2,51}{\text{Re} \cdot \sqrt{\lambda}} + \frac{k}{3,71 \cdot D} \right) \quad \text{în care}$$

**Re** - numărul Reynolds;

**D** - diametrul interior al conductei, în cm;

**k** = 0.03 cm - rugozitatea absolută pentru conductele din oțel;

**k** = 0.007 cm - rugozitatea absolută pentru conductele din mase plastice;

Numărul Reynolds se calculează cu relația:

$$\text{Re} = 2230 \frac{Q_{CS}}{D} \quad \text{în care}$$

**D** - diametrul interior al conductei, în cm;

**Q<sub>CS</sub>** - debitul de calcul în m<sup>3</sup>/h;

Lungimea de calcul cuprinde lungimea fizică a tronsonului considerat la care se adaugă lungimile echivalente ale rezistențelor locale (armături, coturi, teuri).

## **B. NOMINALIZAREA PLANȘELOR CARE GUVERNEAZĂ LUCRAREA**

### 1. PLAN DE SITUAȚIE - REȚEA ADUCȚIUNE - RA01 - RA04

## **C. TEHNOLOGIA DE EXECUȚIE A REȚELOR DIN ȚEVI DE POLIETILENĂ DE ÎNALTĂ DENSITATE**

### **1. Generalități**

Pentru a veni în sprijinul beneficiarilor și executorilor, a fost elaborat prezentul caiet de sarcini cuprinzând specificații tehnice cu caracter general și special, conținând condiții minime standard pe care trebuie să le îndeplinească materialele și echipamentele utilizate în domeniul alimentărilor cu apă.

Lucrările de alimentare cu apă se vor executa în conformitate cu prevederile standardelor și normativelor în vigoare:

- STAS 2550-80- robinet cu sertar.
- STAS 8012-74- flanșe rotunde, plate, pentru sudare.
- STAS 5200-72- șaibă plată uzuală metal.
- STAS 922-76 - piuliță hexagonală uzuală.
- STAS 438-80 - oțel beton profil neted.
- STAS 908-80 - bandă din oțel laminat la cald.
- STAS 1733-79- garnituri.
- STAS 3498-73- placă marsit.
- NI 90-72 - vopsea minium de plumb.
- STAS 6480-73- robinet de trecere cu ventil și mufe.
- STAS 1478-1-90 -
- Normativ pentru executarea și recepționarea instalațiilor la construcțiile civile și industriale
- C 54-75 - Normativ pentru verificarea lucrărilor de construcții și instalații.
- Norme republicane de protecția muncii
- Norme specifice de protecția muncii la activitatea întreprinderilor de construcții - montaj.
- Norme republicane de acordare a echipamentului de protecție și de lucru

și în conformitate cu prevederile din documentația tehnică-economică a proiectului de execuție și a prescripțiilor tehnice speciale aferente lucrărilor respective.

Obligațiile și răspunderile unităților de proiectare și execuție a construcțiilor și instalațiilor, precum și ale beneficiarului de investiție, în asigurarea calității construcțiilor sunt reglementate de legea nr. 10 / 1994.

În funcție de momentul efectuării verificărilor pe parcursul execuției, la terminarea unei faze de lucrări sau la recepția preliminară, acestea se vor referi la:

- determinarea prin măsurători a corespondenței elementelor verificate cu prevederile proiectului.
- existența documentelor de atestare a calității materialelor și a echipamentelor utilizate.
- efectuarea probelor și încercărilor impuse de proiectant și de prescripțiilor tehnice și întocmirea documentelor cu rezultatele acestora precum și a proceselor verbale de lucrări ascunse.

Tehnologia de execuție a rețelilor din țevi de polietilenă de înaltă densitate comportă în principal următoarele faze și operațiuni:

S.C. CHLAD ENGINEERING S.R.L.	REABILITARE ALIMENTARE CU APĂ ÎN COMUNA CÎLNIC, JUDEȚUL GORJ	Data	2018
	PROIECT TEHNIC CAIETE DE SARCINI	Pr. Nr.	CE 05

#### a) Faza premergătoare

1. Pregătirea traseului conductei (eliberarea terenului) și amenajarea accesului de-a lungul traseului, pentru aprovizionarea și manipularea materialelor;
2. Marcarea traseului și fixarea de repere în afara antreprizei lucrărilor, în vederea execuției lucrărilor la cotele din proiect;
3. Recepția, sortarea și transportul țevilor și a celorlalte materiale legate de execuția rețelei;

#### b) Faza de execuție

1. Asamblarea și sudarea țevilor
2. Săparea tranșeelor
3. Lansarea tronsoanelor de conductă asamblate
4. Îmbinarea la poziție a tronsoanelor de conductă
5. Umplerea parțială a tranșeii
6. Executarea masivelor de ancoraj
7. Montarea armăturilor, a pieselor speciale și execuția căminelor

#### c) Faze de probă și punere în funcțiune

1. Probarea conductei pe tronsoane
2. Înlăturarea defectăunilor
3. Executarea umpluturilor și refacerea terenului
4. Proba generală a rețelei și completarea umpluturii
5. Spălarea generală a conductelor
6. Dezinfectarea instalațiilor
7. Punerea în funcțiune în presiunea de regim și verificarea capacității de transport
8. Recepția generală a lucrării

La fazele de execuție se vor încheia procese verbale de lucrări, între beneficiar și constructor, în care să se consemneze felul cum s-au executat operațiunile precum și rezultatele probelor.

## 2. TRASAREA ȘI NIVELMENTUL

2.1. Înainte de începerea lucrărilor, constructorul va materializa pe traseul conductei, conform planșelor din proiect, marcând punctele caracteristice (vârfuri de unghi, cămine etc.) prin borne sau țărushi. În cazul în care elementele de traseu din proiect sunt insuficiente sau apar neconcordanțe între situația din teren și cea din proiect se vor solicita clarificări din partea proiectantului.

2.2. De-a lungul aliniamentului se vor bate țărushi din 50 în 50 de metri de o parte și alta a traseului, la o distanță suficientă pentru a rămâne nedepasați în timpul lucrărilor, pentru materializarea permanentă a axului conductei în timpul execuției.

2.3. Determinarea exactă a adâncimii săpăturii se va face cu rigle de nivel și cruci de vizare pentru a asigura cotele de nivel și pante continue.

2.4. Respectarea întocmai a cotelor de pozare și a pantelor conductei prevăzute în proiect prezintă o deosebită importanță pentru a nu se crea între căminele de golire și de aerisire puncte de înalte sau joase intermediare, ceea ce provoacă formarea unor pungi de aer și diminuarea debitului conductei, sau împiedică golirea completă a conductei în caz de avarii și reparații.

## 3. SĂPĂTURA

Execuția săpăturii se va face numai după completa organizare a șantierului și aprovizionarea cu țevi și celelalte materiale necesare, astfel ca șanțurile să rămână deschise numai timpul strict necesar. Săparea șanțurilor se va începe conform graficului detaliat al execuției conductei, întocmit de constructor pe baza posibilităților de lucru ale șantierului.

Săpătura se va executa mecanizat sau manual conform prevederilor din proiectul de execuție. Săparea ultimului strat de 20-30 cm deasupra cotei de pozare se va executa manual (chiar și în cazul săpăturii mecanizate).

Amenajarea patului conductei se va face conform indicațiilor din proiect.

În dreptul sudurilor de îmbinare a tronsoanelor care se execută în șanț (la poziție), se vor executa măriri ale secțiunii tranșeii.

Pământul rezultat din săpătură se va depozita pe o singură parte a tranșeii, opusă părții pe care se execută asamblarea conductei; pe terenurile agricole pământul vegetal se va depozita separat pentru a sa putea reface stratul inițial.

#### *Executarea săpăturilor*

Lucrările de săpare a tranșeelor și a gropilor de fundații se execută în conformitate cu prevederile proiectului și ale normelor tehnice și de protecție a muncii în vigoare. Aceste lucrări cer un volum mare de muncă și de aceea este necesar ca prin proiectul de execuție să se stabilească, în funcție de natura

S.C. CHLAD ENGINEERING S.R.L.	REABILITARE ALIMENTARE CU APĂ ÎN COMUNA CÎLNIC, JUDEȚUL GORJ	Data	2018
	PROIECT TEHNIC CAIETE DE SARCINI	Pr. Nr.	CE 05

terenului, de spațiul disponibil, de posibilitățile de depozitare a pământului, etc., metodele cele mai adecvate care să conducă la un grad ridicat de mecanizare a lucrărilor.

*Lucrările se atacă întotdeauna din aval spre amonte.* Metodele de executare a săpăturilor sunt determinate de volumul lucrărilor, de caracteristicile solului, cum și de adâncimea și forma tranșeelor, de poziția lor în localitate (străzi înguste, rețele învecinate, etc.).

Tranșeele pentru montarea canalelor se execută cu pereți verticali sau în taluz, în funcție de natura solului și spațiul disponibil pentru executarea săpăturilor.

La adâncimi mari și în cazul unor condiții hidrologice nefavorabile, tranșeele se execută de multe ori combinat: partea superioară se execută mecanizat (în taluz), iar partea inferioară manual (cu pereți verticali).

În zonele neconstruite se face un calcul tehnico-economic comparativ între soluția executării manuale (cu pereți verticali și sprijiniri) și soluția executării mecanizate (în taluz cu volum mai mare de săpături).

Pentru scoaterea pământului din tranșee, precum și pentru montarea tuburilor se pot folosi fie macarale pioner, fie macarale teleferice.

Un utilaj de mică mecanizare care se folosește pentru executarea săpăturilor în terenuri tari și foarte tari este ciocanul pneumatic de abataj dotat cu cazma și lopată.

Pământul rezultat din săpătură se depozitează pe o singură parte (lăsându-se o banchetă de siguranță de 50 cm), cealaltă parte fiind rezervată materialului rezultat din desfacerea pavajului.

În timpul executării săpăturilor nu trebuie astupate cu pământ capacele căminelor existente.

În cazul în care necesitățile de circulație nu permit acest fel de depozitare a pământului, se alege un amplasament pentru depozitul de pământ (de acord cu beneficiarul-pământul trebuie dus în depozit, apoi readus pentru umplerea tranșeelor).

Lucrările de săpătură pe ultimii 25 cm deasupra cotei definitive a fundului tranșeei se execută manual numai după aprovizionarea pe șantier a tuturor materialelor necesare execuției canalului. Când terenul sănătos este mai jos decât cota prevăzută în proiect, săpătura se execută până la terenul sănătos.

În cazul în care această diferență nu depășește 50 cm, cota din proiect se realizează prin umplutură cu balast sau nisip bine bătut în straturi de cca. 20 cm sau cu beton slab de umplutură. Pentru diferențe de cote mai mari se iau măsuri speciale de comun acord cu proiectantul.

Săpătura se adâncește în mod potrivit în dreptul îmbinării tuburilor pentru a permite executarea etanșării. Stratul de nisip sau balast se așează în acest loc după executarea etanșărilor. Când sunt necesare sprijiniri cu palplanșe de lemn, săpătura se execută în trepte, astfel ca până la nivelul sprijinirilor lățimea săpăturii să fie mai mare cu cca. 20 cm de fiecare parte a tranșeei.

Execuția canalului pe tronsoane discontinue se admite numai când apar terenuri cu pante mari sau există pericol de alunecare. În acest caz tranșeele se deschid succesiv pe tronsoane scurte între două cămine, astfel încât săpătura să rămână deschisă minimum de timp necesar executării canalului.

În timpul executării lucrărilor de săpături se iau măsuri speciale care să asigure securitatea și stabilitatea construcțiilor și instalațiilor învecinate sau interceptate, precum și pentru protecția muncitorilor, pietonilor și a autovehiculelor, atât ziua cât și noaptea.

În cazul când se interceptează conducte, cabluri sau alte instalații care ar putea produce accidente (electrocutări, explozii, inundarea tranșeelor), executantul sesizează beneficiarul canalizării care ia legătura cu administrația acelor lucrări sau instalații în vederea izolării, protejării, sprijinirii sau devierii lor provizorii.

Dacă nivelul apei subterane este superior fundului săpăturii, apele subterane trebuie evacuate din săpătură.

În terenuri nisipoase, conducerea apei în puț se face cu ajutorul tuburilor de drenaj așezate la exteriorul sau în axul canalului, în ambele cazuri însă sub nivelul radierului acestuia (tuburile de drenaj au diametrul de 10-15 cm).

Alegerea metodei de executare a terasamentelor și a tipului de utilaje folosite se face pe bază de calcule economice comparative.

Executarea săpăturilor pentru rețelele se poate face manual sau mecanic. Săpăturile manuale se execută de obicei, în interiorul localităților, cu pereți verticali, pentru a ocupa cât mai puțin loc din suprafața străzii nestânjenind în acest fel circulația rutieră. În afara localităților, săpăturile se execută mecanizat, deoarece aici nu există pericole mari de accidente din cauza cablurilor electrice sau altor rețele subterane. Lucrările de săpare a tranșeelor și a gropilor de fundații se execută în conformitate cu prevederile proiectului și ale normelor tehnice și de protecția muncii în vigoare. Aceste lucrări cer un volum mare de forță de muncă și de aceea este necesar ca prin proiectul de execuție să se stabilească în funcție de natura terenului, de spațiul disponibil, de posibilitățile de depozitare a pământului, metodele cele mai adecvate care să conducă la un grad ridicat de mecanizare a lucrărilor.

Tranșeele pentru montarea canalelor se execută cu pereți verticali sau în taluz, în funcție de natura solului și spațiul disponibil pentru executarea săpăturilor.

S.C. CHLAD ENGINEERING S.R.L.	REABILITARE ALIMENTARE CU APĂ ÎN COMUNA CÎLNIC, JUDEȚUL GORJ	Data	2018
	PROIECT TEHNIC CAIETE DE SARCINI	Pr. Nr.	CE 05

Săpătura nu se execută până la adâncimea cotelor fixate în proiect; grosimea stratului care se lasă nesăpat depinde de temperatura din perioada în care se execută canalul; în situațiile în care execuția are loc iarna grosimea acestui strat va fi cel puțin egală cu adâncimea de îngheț; stratul rămas se sapă numai cu puțin timp înaintea montării sau turnării tuburilor în scopul ca acestea să fie așezate pe pamânt nealterat.

1) Săpătura manuală: soluția de execuție manuală a săpăturilor pentru lucrări se stabilește în funcție de următoarele elemente:

- Amplasamentul de execuție al canalului
- Diametrul și adâncimea de îngropare a tubului
- Destinația și caracteristicile profilului transversal al străzii în care se pozează canalul
- Cantitatea de material care trebuie săpat

Săpătura manuală se aplică acolo unde străzile fiind înguste nu permit o săpătură mecanizată, iar în subsol există și alte rețele (electrice, gaze etc.). În acest caz, muncitorii care execută lucrarea folosesc unelte simple (lopeți, tîrnăcoape, cazmale). Pamântul săpat se aruncă cu lopata la suprafața solului, la tranșeele de adâncime mică (2,00-2,50 m) sau prin relee de 2,00 m, când adâncimea traseelor depășește 2,50 m. Pământul rezultat din săpătură se depozitează pe o parte a tranșeei; la săpătura și depozitarea pământului lângă tranșee se va avea în vedere lăsarea unei benzi libere de cel puțin 4,00 m lățime pentru circulație și o trecere de 0,50 m pentru pietoni.

**NOTĂ:** Pământul nu trebuie depozitat peste capacele sau punctele de acces ale celorlalte rețele subterane.

În timpul execuției săpăturilor este posibil ca muncitorii săpători să întâlnească pe parcursul lucrului o serie de rețele subterane de altă natură (rețele electrice, telefonice, de gaze), care le pot periclita viața.

Pentru acest lucru, ori de câte ori se va întâlni una din situațiile arătate se va înceta lucrul în zona respectivă, anunțându-se imediat organele de exploatare ale gospodăriei subterane întâlnite, execuția săpăturii și a pozării canalelor fiind continuată sub directa supraveghere a acestora pe baza cunoașterii exacte a traseului rețelelor subterane respective.

2) Săpătura mecanică se aplică acolo unde este posibil din punct de vedere al protecției muncii și unde soluția este mai avantajoasă din punct de vedere economic. În funcție de condițiile locale, utilajele care se folosesc pentru executarea săpăturilor sunt excavatoare cu o cupă sau cu mai multe cupe

În cuprinsul orașelor, unde din cauza instalațiilor subterane și a construcțiilor nu se pot executa lucrări de săpătură cu mijloace mecanizate, se pot folosi o serie de utilaje care permit reducerea efortului fizic al muncitorilor. Astfel se folosesc benzi transportoare de 70,00-100,00 m lungime. Aceste benzi sunt montate fie paralel cu șanțul, fie în șanț.

Pe aceste benzi muncitorii încarcă pamânt, iar banda îl descarcă direct în autobasculante.

### Sprrijinirea tranșeeilor.

Executarea săpăturilor la tranșeele cu pereți verticali și mai adânci de 0,80-1,20 m se face cu sprrijinirea pereților corespunzător naturii pamântului, potrivit normelor pentru protecția muncii. Din aceasta cauză este necesară executarea unor construcții care să împiedice alunecarea terenului și surparea malurilor. Sprrijinirea malurilor se face cu ajutorul dulapilor și bilelor de brad sau a sprrijinirilor metalice de inventar, astfel încât să se obțină o siguranță suficientă și o execuție ușoară a lucrărilor în interiorul tranșeei. Cantitatea de materiale și felul sprrijinirilor depind de natura pamântului.

Pentru a împiedica căderea pietrelor de pavaj în tranșee, la partea superioară se vor așeza doi dulapi orizontali. În funcție de natura terenului, dulapii se așază alăturați sau distanțați.

În terenurile coezive, sprrijinirea se execută orizontal. În terenurile mai puțin coezive sprrijinirea se execută cu dulapi orizontali alăturați. Demontarea sprrijinirilor orizontale se face de jos în sus, câte un dulap de fiecare parte, pamântul bătîndu-se în straturi de câte 20 cm.

Dulapii verticali se așază la distanțe de 1,00-1,50 m; iar sprrijinirile la distanțe de 0,70-0,80 m. După adâncirea tranșeei la 0,70-0,80 m se așază un nou rând de dulapi pe muchie, apoi iar dulapi verticali și sprrijiniri etc.

La ora actuală materialul lemnos fiind considerat un material deficitar este înlocuit atât la sprrijiniri unde se folosesc cele metalice, extensibile, cu șurub, cât și la sprrijinirile propriu-zise unde se folosesc dulapi metalici de inventar.

În terenurile necoezive sau slab acvifere sprrijinirea se face cu dulapi bătuți vertical peste care se montează dulapi orizontali cu interspații de 0,50 m, între care se montează sprrijiniri metalice.

În terenurile cu ape subterane abundente și în cele curgătoare sprrijinirile se fac prin intermediul palplanșelor de lemn sau metalice. După ce s-a ajuns cu săpătura la circa 1,00 m adâncime, pe fundul săpăturii se instalează un cadru din lemn constituind ghidajul palplanșelor. Un alt cadru se introduce în interior, palplanșele urmînd a se bate între cele două cadre. Pe măsura avansării săpăturii, palplanșele se bat, iar la intervale verticale de 70-80 cm se montează la interior alte cadre.

Palplanșa trebuie să fie încastrată în pamânt pe minimum 0,50 m. Ea poate avea lungimi de 4,00-5,00 m și grosimi de 0,05-0,10 m. Pentru o cât mai bună etanșeitate a săpăturii, palplanșele se îmbină în

S.C. <b>CHLAD ENGINEERING</b>	REABILITARE ALIMENTARE CU APĂ ÎN COMUNA CÎLNIC, JUDEȚUL GORJ	Data	2018
S.R.L.	PROIECT TEHNIC CAIETE DE SARCINI	Pr. Nr.	CE 05

nut și feder având partea de jos, teșită în muchie de cuțit, acoperită cu tablă. Acoperirea părții inferioare cu tablă are ca scop ușurarea pătrunderii în teren a palplanșei. Baterea palplanșelor se face cu berbecul de mâna sau mecanic.

#### **Epuizarea apelor din săpătură**

Epuizarea apelor din săpătură, constituie o problemă foarte importantă în cadrul execuției lucrărilor.

În toate cazurile în care lucrările se execută sub nivelul apei subterane, este necesară rezolvarea în cadrul proiectului de organizare a problemelor privind coborirea nivelului apelor freatice pentru a se asigura executarea în uscat a montării tuburilor sau a turnării betoanelor.

Întotdeauna când apar ca necesare epuizamentele, organizarea lucrărilor se va face astfel încât acestea să fie executate într-un timp minim, iar în cazul unor debite foarte mari continuu (ziua și noaptea).

Metodele folosite pentru epuizarea apelor din săpături se stabilesc și în funcție de permeabilitatea terenurilor.

- În terenurile puțin coezive, există pericolul ca în timpul epuizării necorespunzătoare a apelor din săpătură să fie antrenate și materialele fine din compoziția lor, prin depășirea vitezelor de antrenare ale acestora. Astfel, echilibrul natural al terenului este deranjat, săpătura tranșeelor nemaiputându-se face în condiții optime.

- În cazul terenurilor coezive (cu permeabilități reduse), epuizarea apelor din săpătură se poate face temporar, asigurându-se astfel lucrul în uscat. Pentru epuizamente se pot folosi în acest caz pompe centrifuge (moto sau electropompe, în funcție de posibilitățile locale de alimentare cu energie electrică).

Aceste pompe fiind dotate cu sorburi, fixate pe furtunuri flexibile de aspirație, epuizează apa direct din tranșee.

- Coborirea nivelului apelor freatice, în cazul terenurilor cu permeabilitate mare, se face prin pompare din puțuri forate, amplasate la distanțe corespunzătoare în funcție de permeabilitate. Sunt situații când apare pericolul antrenării materialului fin; în acest caz se folosește metoda puțurilor forate filtrante sau a filtrelor aciculare. În cazul puțurilor forate acestea se dispun în șah de o parte și de alta a tranșeei la distanță de 3,00-7,00 m. Ele se execută înainte de începerea tranșeei, realizându-se de obicei prin introducerea unor coloane de foraj cu adâncimea de 7,00-20,00 m și diametrul 300-600 mm, în interiorul cărora se amplasează aspirația sau refularea pompei.

În funcție de nivelul hidrodinamic, se aleg pompele care refulează apele colectate. Pentru adâncimi ale nivelului hidrodinamic mai mici 6,00-7,00 m, se utilizează pompe centrifuge cu ax orizontal. Când aceasta adâncime este mai mare de 6,00-7,00 m se folosesc pompe submersibile.

#### **4. ASAMBLAREA ȘI SUDAREA CONDUCTELOR ÎN TRONSON**

La primirea țevilor pe șantier se va examina certificatul de calitate și se vor verifica dimensiunile și caracteristicile acestora. În funcție de marca și calitatea țevilor se vor stabili procedeele ce vor fi utilizate la sudare.

##### **Instrucțiuni tehnologice de sudare - montare a conductelor din PEHD.**

#### **4.1. Materiale:**

În vederea realizării conductelor din PEHD, se vor utiliza numai țevi și fittinguri corespunzătoare din punct de vedere calitativ.

Nu se admite utilizarea țevilor și fittingurilor care nu sunt însoțite de certificate de calitate și care nu sunt marcate corespunzător.

De asemenea nu se vor utiliza țevile și fittingurile care prezintă defecte cum ar fi: zgârieturi, deformări, schimbare de culoare, neuniformitate la suprafață, et.c

#### **4.2. Manevrarea, transportul și depozitarea țevilor din PEHD.**

Țevile din PEHD se manevrează cu grijă și nu se admite rostogolirea și aruncarea acestora. Nu se admite manevrarea acestor țevi la temperaturi  $T < - 5^{\circ}\text{C}$ .

Mijlocul de transport al țevilor trebuie să permită sprijinirea țevilor pe toată lungimea acestora, lungimea țevilor nesprrijinită nu are voie să depășească 1 m, acestea legându-se în vederea rigidizării. Transportul se face cu grijă pentru a evita deteriorarea acestora.

Țevile din PEHD se depozitează pe suprafețe plane, luându-se măsuri împotriva rostogolirii acestora. Depozitarea se face grupta pe tipuri de țevi, având aceleași dimensiuni și făcând parte din aceeași categorie de presiune. Înălțimea stivei nu poate depăși 1,5 m. Depozitarea se face astfel încât să fie permis accesul la țevile mai vechi.

La depozitarea țevilor în aer liber acestea pot fi expuse la soare max. 1000 ore ( 6 luni). Dacă se depășește această perioadă este necesar să se procedeze la acoperirea lor cu folii opace, astfel încât să fie asigurată aerisirea acestora. Țevile depozitate se protejează împotriva căldurii și a prafului.

S.C. CHLAD ENGINEERING S.R.L.	REABILITARE ALIMENTARE CU APĂ ÎN COMUNA CÎLNIC, JUDEȚUL GORJ	Data	2018
	PROIECT TEHNIC CAIETE DE SARCINI	Pr. Nr.	CE 05

Fitingurile din PEHD se păstrează în spații acoperite și închise, protejându-se împotriva deteriorărilor, surselor de căldură și al prafului. Organizarea depozitului se face astfel încât fittingurile având aceleași dimensiuni să fie depozitate în același loc. Se vor utiliza întotdeauna fittingurile mai vechi.

#### 4.3. Instrucțiuni:

Sudarea, montarea, repararea și întreținerea conductelor din PEHD se poate realiza numai cu personal calificat. Sudorul este obligat să poansonizeze îmbinarea sudată realizată, iar conducătorul lucrării și CTC - ul trebuie să instruiască sudorii și să-i verifice în acest sens. Sudarea se execută numai cu instalații și scule verificate în baza unei revizii tehnice periodice.

#### 4.4. Condiții de lucru:

Procesul de sudare se va desfășura fără măsuri de protecție suplimentare, în condiții atmosferice bune (lipsa curenților de aer, precipitații atmosferice), când temperatura mediului ambiant este de minim +5°C. În cazul în care condițiile atmosferice sunt neprielnice (vânt, lapoviță, ploaie, ninsoare) locul de sudare va fi protejat obligatoriu cu cabine gen cort încălzite.

#### 4.5. Asigurarea calității.

La încheierea lucrărilor este necesar ca executantul să prezinte beneficiarului " Cartea tehnică "a lucrării care să cuprindă următoarele:

- calitatea, dimensiunile țevilor și fittingurilor utilizate;
- numele și poansonul sudurilor;
- documente atestând toate controalele de calitate efectuate, etc.

#### 4.6. Măsuri de protecție:

Țevile din PEHD se protejează împotriva deteriorărilor mecanice și solicitărilor dinamice, în felul următor :

- pe patul de nisip sau pământ cernut;
- în tub de protecție.

Țevile din PEHD se introduc în tuburi de protecție în următoarele cazuri:

- când țevile trec pe sub rețeaua de încălzire centrală, canal, etc;
- la traversarea drumurilor;
- la intersecția cu linii de cale ferată și tranvai.

Materialul tuburilor de protecție poate fi din:

- oțel
- beton
- material plastic.

Pentru preluarea solicitărilor dinamice, tuburile de protecție se vor dimensiona corespunzător.

#### 4.7. Sudarea pieselor din PEHD:

Țevile din PEHD ( polietilenă de înaltă densitate), funcție de diametru (D) se pot suda cap la cap, cu manșon sau cu element rezistiv. Polietilena este un material termoplastic, flexibil, insipid, inodor, netoxic ce se descompune aproape de 300°C și se înmoaie în jurul temperaturii de 115°C.

Sudarea polimerilor termoplastici se poate realiza în domeniul de temperaturi cuprinse între înmuierea , respectiv topirea cristalelor și temperatura de degradare termică.

În vederea realizării în bune condiții a îmbinărilor sudate a țevilor din polietilenă de înaltă densitate este necesară asigurarea următoarelor condiții:

- încălzirea și menținerea pieselor în zona de sudare, la o anumită temperatură de sudare  $T_S$ ;
- realizarea unui contact cât mai bun al suprafețelor pieselor de sudat în zona de îmbinare;
- asigurarea unui timp optim de desfășurare a procesului de sudare.

Temperatura în procesul de sudare este factorul cel mai important, de aceea toate procedeele de sudare sunt legate de încălzirea, respectiv de introducerea de energie termică la locul contactului dintre piesele ce urmează a fi sudate.

#### 4.8. Sudarea cap la cap cu element încălzitor:

La sudarea cap la cap cu element încălzitor a țevilor din PEHD se impune ca suprafețele ce vin în contact, constituind axa îmbinării sudate, să fie plane și paralele.

Se recomandă ca sudarea cap la cap a țevilor din PEHD să se facă pentru diametre > 110 mm.

S.C. CHLAD ENGINEERING S.R.L.	REABILITARE ALIMENTARE CU APĂ ÎN COMUNA CÎLNIC, JUDEȚUL GORJ	Data	2018
	PROIECT TEHNIC CAIETE DE SARCINI	Pr. Nr.	CE 05

#### 4.8.1. Echipamente:

Echipamentele pentru sudarea cap la cap trebuie să asigure prinderea coaxială a țevilor și forța axială la sudare prin dispozitivul de fixare al țevilor.

Totodată se vor verifica și modalitățile în care echipamentele de sudare cap la cap respectă următoarele cerințe legate de:

- capacitatea de menținere a presiunii de către instalația hidraulică (căderea de presiune a instalației, corespunzătoare presiunii de sudare să fie mai mică decât 5 barr/min);
- rectilinitatea și paralelismul căilor de ghidare;
- coaxialitatea bacurilor de prindere;
- prinderea țevilor în bacuri fără alunecare;
- asigurarea temperaturii prescrise a elementului încălzitor cu o abatere de max  $\pm 5^{\circ}\text{C}$ .

#### 4.8.2. Pregătirea pentru sudare:

În echipamentul de sudare se montează bacurile având mărimea corespunzătoare țevilor ce urmează a fi sudate. Echipamentul se așează pe o suprafață orizontală plană.

În scopul compensării eforturilor de încovoiere, care ar putea apărea în echipamentul de sudare, prin încovoierea țevilor sub acțiunea greutății proprii, se recomandă utilizarea unor dispozitive cu role de susținere a țevilor.

- se va așeza la 2-3 m de echipament cel puțin câte un dispozitiv de susținere a țevilor, de ambele părți.
- capetele țevilor ce urmează a fi sudate se curăță de impurități pe circa 0,5 m la exterior și la interior, după posibilități.

Nu se vor admite defecte la capetele țevilor, cum ar fi: neregularități ale suprafețelor, neomogenități ale culorii, ovalitate, etc. Se introduc țevile în bacurile echipamentului de sudare, astfel încât lungimea liberă a capetelor țevii să fie de circa 30-40 mm. Se modifică atât înălțimea, cât și poziția dispozitivelor de susținere a țevilor, astfel încât țevile să fie în contact cu partea inferioară a bacurilor. Se închide partea superioară a bacurilor și se măsoară excentricitatea. Dacă excentricitatea este mai mare decât cea admisă, bacurile se desfac și se încercă găsirea unei poziții optime pentru rotirea țevilor.

În caz de nevoie se va încerca re poziționarea țevilor după tăierea unui capăt. Dacă nu se obține nici un rezultat, aceste țevi nu vor putea fi utilizate. Dacă țevile fixate definitiv, sunt prăfuite sau au alte impurități ce nu pot fi eliminate în stare uscată, acestea se vor curăța cu o cârpă îmbibată cu alcool tehnic, tetraclorură de carbon sau alți diluanți pentru grăsimi, care nu lasă urme la evaporare.

După uscare, se montează în echipament freza, după care se începe prelucrarea capetelor de țevă. Forța de apăsare se alege astfel încât discurile așchietoare să se miște ușor.

frezarea se consideră încheiată când lungimea materialului desprins de pe suprafețele frontale ale țevilor are o lungime de circa 1,5 x lungimea circumferinței țevii. Forța de apăsare se va reduce treptat la zero, fără desfacerea bacurilor.

Cele două capete se îndepărtează, se scoate freza din echipament, iar capetele țevilor se aduc din nou în contact. Capetele țevilor se apasă cu forța de sudare, verificându-se excentricitatea și deschiderea acestora. Dacă excentricitatea și deschiderea sunt în limitele admise se poate începe sudarea.

Elementul încălzitor se curăță cu o cârpă care nu conține fibre sintetice și nu lasă scame. Suprafețele acestuia fiind acoperite cu teflon, se va avea grijă ca acestea să nu fie atinse de obiecte metalice sau alte obiecte care ar putea deteriora stratul de teflon.

Cel puțin o dată pe zi, la începerea programului de lucru, este indicat a se verifica menținerea și uniformitatea temperaturii pe suprafața elementului încălzitor. Se va măsura cu un termometru de contact timp de 2 minute temperatura unui punct de pe suprafața elementului încălzitor. Măsurătorile încep la 15 min. după stabilizarea temperaturii elementului încălzitor.

Nu se admit variații ale temperaturii elementului încălzitor mai mari de  $\pm 5^{\circ}\text{C}$  față de cea indicată de acesta. Elementul încălzitor se aduce la temperatura de sudare,  $T = 200-220^{\circ}\text{C}$ , utilizându-se temperaturi mai scăzute (spre limita inferioară 0 pentru țevi cu grosime mai mare).

#### 4.8.3. Sudarea:

Sudarea cap la cap cu element încălzitor a țevilor din PEHD se face conform diagramei de sudare reprezentate în figura 4.2. ( anexă)

Capetele de țevă se îndepărtează astfel încât să se poată introduce elementul încălzitor între acestea, după care, apropiind lent țevile, se apasă cu forța de încălzire, până când, pe circumferința țevilor apare un inel de material topit. Menținerea țevilor în această fază de încălzire se face un anumit timp, după care forța de apăsare se reduce treptat la zero.

La epuizarea timpului de încălzire, țevile se depărtează la aproximativ 50-60 mm, iar elementul încălzitor se îndepărtează. Se aduc din nou în contact capetele țevilor, apăsându-se cu o forță ce va crește progresiv până la valoarea forței necesare sudării. Forța se menține la această valoare până la răcirea îmbinării sudate (aprox  $40^{\circ}\text{C}$ ), după care se reduce treptat la zero.

S.C. CHLAD ENGINEERING S.R.L.	REABILITARE ALIMENTARE CU APĂ ÎN COMUNA CÎLNIC, JUDEȚUL GORJ	Data	2018
	PROIECT TEHNIC CAIETE DE SARCINI	Pr. Nr.	CE 05

#### 4.9. Sudarea tip manșon:

În cazul sudării cu manșon, îmbinarea sudată se realizează între suprafața exterioară a țevii și cea interioară a manșonului ( fig 4.3. - anexă)

Sudarea în acest caz se face cu ajutorul unei perechi de profile montate pe elementul încălzitor, încălzite și termostate. Suprafețele acestor profile sunt de asemenea teflonate, dimensiunile profilelor fiind în funcție de diametrul țevilor utilizate. Pentru calibrarea și curățirea mecanică a capetelor țevilor se folosesc freze pentru capete de țevi specifice procedurii.

##### 4.9.1. Pregătirea pentru sudare:

Țeava se taie perpendicular pe axa acesteia, îndepărtându-se apoi bavura rezultată în urma tăierii. Dacă freza, din cauza ovalității țevii, nu prelucrează întreaga suprafață, capătul țevii se taie, îndepărtându-se și se reia prelucrarea. Manșonul se curăță la interior cu o cârpă care nu lasă scame, utilizându-se pentru curățire alcool tehnic, etc.

La începerea lucrului, după aducerea elementului încălzitor la temperatura prescrisă, se va măsura temperatura suprafețelor perechi de profile aflate în contact cu elementul încălzitor, urmărindu-se respectarea temperaturii prescrise.

##### 4.9.2. Sudarea:

Sudarea cu manșon, în cazul țevilor cu diametrul  $D < 63$  mm se poate face manual. Elementul încălzitor se prinde în menghină. Manșonul se va apăsa uniform axial pe profilul corespunzător încălzirii acestuia. După ce suprafața frontală a manșonului atinge umărul profilului, se va introduce țeava în celălalt profil încălzitor. Se va urmări pe tot parcursul încălzirii coaxialitatea acestora, avându-se în vedere faptul cănici țeava și nici manșonul să nu se răsucescă.

Țeava și manșonul se extrag simultan de pe profilul încălzitor, după care țeava se introduce în manșon, urmărindu-se menținerea coaxialității și menținerea în această poziție până la răcire.

Se recomandă ca sudarea cu manșon a țevilor cu diametrul  $D > 63$  mm să se facă cu un echipament de sudare în cară să poată fi fixate atât țeava, cât și manșonul. Pregătirea și procesul tehnologic de sudare decurg similar ca la sudarea manuală. După sudare, îmbinarea sudată nu se va supune probei de presiune decât după minim o oră.

#### 4.10. Sudarea tip șa:

Racordurile șa servesc la realizarea derivațiilor din conductele principale aflate în construcție sau în exploatare. Cea mai mică diferență de diametre dintre conducta principală și cea de derivație este o treaptă de variație a acestora. Acest tip de îmbinare se mai poate utiliza pentru obturarea conductei, respectiv la repararea defectelor de tip gaură ale mantalei conductei.

##### 4.10.1. Echipamente:

Prinderea, fixarea și sudarea se face utilizându-se un dispozitiv ce glisează pe două axe paralele, permițând prinderea fără alunecare și realizarea forței necesare sudării racordului pe suprafața conductei.

Dispozitivul va fixa racordul șa perpendicular pe mantaua conductei, fără a permite rotirea sau alunecarea axială a acestuia. Între suprafața de așezare a racordului șa și conductă este necesar să fie maxim 0,5 mm

##### 4.10.2. Profilul încălzitor:

Se folosește o pereche de profile conjugate cu raza de curbura egală cu a conductei, care se montează pe elementul încălzitor. Suprafețele profilelor ce vin în contact cu racordul și conducta sunt acoperite cu un strat de teflon.

##### 4.10.3. Dispozitivul de perforare al conductei:

Dispozitivul de perforare este situat în interiorul racordului șa, astfel încât, după sudarea racordului șa pe conductă, prin înșurubare se poate face perforarea conductei.

##### 4.10.4. Pregătirea pentru sudare:

Se assemblează elementul încălzitor cu cele două profile conjugate, procedându-se la reglarea și verificarea temperaturii prescrisă elementului încălzitor. Zona de sudare de pe conductă se curăță prin răzuire, îndepărtându-se stratul de oxid și apoi se diluează cu diluanții adecvați.

Pregătirea racordului șa în vederea sudării se face astfel:

- se curăță cu diluanți, dacă a fost ambalat în folie;
- se curăță mecanic prin rașchetare și apoi chimic, dacă nu a fost ambalat în folie de plastic.

Pentru curățare se poate folosi alcoolul tehnic, tetracolorura de carbon sau alți diluanți pentru grăsimi care nu lasă urme la evaporare.

##### 4.10.5. Sudarea:

Racordurile șa cu diametre de 20, 32, 40 mm se pot suda manual. Elementul încălzitor se apasă pe mantaua conductei, urmărind așezarea acestuia pe toată suprafața. Când pe manta (pe întreaga circumferință a profilului încălzitor) apare un inel de material topit, racordul șa se apasă pe suprafața conjugată a profilului încălzitor un anumit timp prescris. După aceasta se ridică racordul șa de pe profilul

S.C. CHLAD ENGINEERING S.R.L.	REABILITARE ALIMENTARE CU APĂ ÎN COMUNA CÎLNIC, JUDEȚUL GORJ	Data	2018
	PROIECT TEHNIC CAIETE DE SARCINI	Pr. Nr.	CE 05

încălzitor și apoi elementul încălzitor de pe conductă, după care se apasă racordul și pe suprafața încălzită a mantalei conductei cu o forță perpendiculară pe axa conductei.

Forța de apăsare se va menține până când îmbinarea sudată realizată se răsuțește (aprox 40 °C). Apoi se poate monta dispozitivul de perforare și efectua perforarea conductei. Sudarea mecanizată se utilizează în cazul sudării racordurilor și cu diametre mai mari decât 63 mm. Locul de pe conductă unde urmează să se facă sudarea, se curăță mecanic și chimic și apoi se montează dispozitivul pentru sudarea racordului și.

Racordul și se fixează în dispozitivul de prindere, urmărindu-se ca suprafața acestuia să se suprapună perfect peste suprafața conductei cu care vine în contact.

După retragerea dispozitivului se procedează la încălzirea conductei în zona de îmbinare. Pentru că transmiterea căldurii în conductă și în racordul și este diferită, între racordul și și profilul încălzitor se așează un distanțier. După apariția unui inel de material topit continuu pe conductă, distanțierul se îndepărtează și se presează racordul și pe elementul încălzitor.

Forța de apăsare ce se exercită asupra racordului și este în funcție de diametrul acestuia. După timpul de încălzire prescris, racordul și se retrage, elementul încălzitor se îndepărtează, fără răsuciri, după care se presează racordul și pe conductă. Forța de apăsare crește continuu, până la valoarea forței necesare sudării. Forța de apăsare se menține la această valoare până la răcirea îmbinării sudate (aprox 40 °C), urmând apoi perforarea conductei.

Nu se vor executa suduri pe timp de ploaie, burniță ninsoare sau la temperaturi mai joase de -5°C și mai mari de 25°C decât luându-se măsuri speciale.

Vanele se montează după ce conducta a fost pozată. Vana va fi echipată cu ștuțuri cu flanșe, capetele ștuțurilor având marginile șanfenate.

Controlul execuției sudurilor după aspectul exterior al cordoanelor de sudură se va efectua cu ochiul liber sau cu lupa, nefiind admise:

- fisuri în cusătură sau în zona de influență termică
  - nepătrunderi
  - cratere în cusătură, pori și sulfuri, neuniformitatea lățimii și înălțimii cusăturilor.
- Este interzisă încercarea sudurilor prin ciocănire.

## **5. MONTAREA CONDUCTELOR**

Montarea conductelor se poate face prin:

- amplasarea conductelor în șanțuri;
- introducerea conductelor în interiorul celor inutilizabile;
- pozare în brazdă.

### **Amplasarea conductelor în șanțuri:**

În vederea montării conductelor se va urmări reducerea la minim a sudurilor la fața locului.

Sudarea se poate executa fie după introducerea țevilor în șanț (fiind necesare săparea unor gropi la locurile de îmbinare a țevilor, funcție de diametrul conductei și tipul utilajului), fie lângă șanț.

dacă nu este posibilă realizarea gropii, țeava se va așeza și rezema pe dispozitive cu role, lângă șanț, astfel încât în zonele de îmbinat să anu apară tensiuni de încovoiere.

Conducta se va introduce în șanț după răcirea completă a îmbinărilor sudate.

Dimensiunile șanțului vor fi prescrise de proiectant în funcție de prezența altor utilități publice și de condițiile de încărcare a solului după montaj. Nu este permisă existența corpurilor solide (pietre, etc) în pereții și pe fundul șanțului.

Când solul este moale, fărâmișos, fundul șanțului se va nivela, iar conducta se va așeza pe acesta. Dacă solul este pietros, pe fundul șanțului se va așeza un strat de nisip de 10 cm. grosime. Distanța minimă de la conductă la marginile șanțului va fi de 100 mm (fig. 6.1. - anexă).

### **Control:**

În vederea asigurării calității îmbinărilor sudate se vor executa următoarele controale:

- controlul calității țevilor și manșoanelor, racordurilor;
- controlul suprafețelor prelucrate și geometria rosturilor de sudare;
- controlul parametrilor de sudare;
- controlul vizual al îmbinărilor sudate;
- controlul dimensional al îmbinărilor sudate;
- controlul R<sub>x</sub>, US, etc.

Principalele tipuri de defecte ce pot să apară în îmbinările sudate din materiale termoplastice sunt prezentate în tabelele din anexă.

S.C. CHLAD ENGINEERING S.R.L.	REABILITARE ALIMENTARE CU APĂ ÎN COMUNA CÎLNIC, JUDEȚUL GORJ	Data	2018
	PROIECT TEHNIC CAIETE DE SARCINI	Pr. Nr.	CE 05

## 6. PROBA DE PRESIUNE

Înainte de execuția probelor, conductele vor fi spălate cu apă în ambele sensuri de circulație a apei pe conductă.

Probele vor fi efectuate înainte de executarea umpluturii șanțurilor.

Proba se va realiza la o temperatură ambiantă mai mare de + 5°C.

Probarea rețelei va fi efectuată la  $1,5 \times P_n$ .

Măsurarea presiunii va fi făcută cu un manometru din clasa de precizie 1,6.

În perioada de îngheț, după efectuarea probelor, conducta se va goli imediat. După terminarea completă a lucrărilor de execuție de pe conductă, se va efectua o probă generală pe întreaga ei lungime, în regim de exploatare.

Rezultatele probelor vor fi menționate în procesul verbal de recepție al lucrărilor.

Testarea de etanșeitate

Testarea de etanșeitate a conductelor se va face cu toate armăturile și accesoriile montate pe conductă.

Conducta va fi supusă unei presiuni de testare de  $1,1 P_{max}$  nu mai puțin de 24 h.

Testarea de etanșeitate se va face de regulă pneumatic; după caz poate fi făcut și hidraulic.

## PRESCRIPTII TEHNICE ÎN EXECUȚIA TESTELOR DE PRESIUNE

### GENERALITĂȚI

În scopul respectării reglementărilor, instrucțiunilor și/sau prescripțiilor prevăzute în manualul metodologic, obligatoriu, testele de presiune vor fi făcute asupra întregului sistem, precum și asupra părților componente. Numărul de tronsoane testate va fi minim, și de lungimi nu mai mari de 10 km. Selectarea tronsoanelor pentru testare se va face ținând cont de:

securitatea domeniului public, a persoanelor, și mediului;

construcția pe etape;

culoar și posibilități de acces;

mărimea presiunii de testare în punctele de cotă minimă;

posibilități de testare cu apă (asigurarea necesarului de apă, restricții, evacuare, etc);

performanțele agregatelor de probă.

Echipamentele care nu trebuiesc supuse testării se vor deconecta sau izola de la conductă.

Toate dispozitivele folosite ca obturatoare de capăt vor fi suficient de rezistente pentru ca operația să nu fie periculoasă.

Înainte de începerea testelor interiorul conductei va fi curățat și suflat.

Începutul testului de presiune se consideră a fi, din momentul stabilizării presiunii de probă în conductă.

Rezultatul testului de presiune se consideră satisfăcător dacă nu s-au înregistrat scăderi (fluctuații) ale presiunii de testare prescrise (altele decât cele indicate), deformații ale conductelor, scurgeri picurări sau umeziri.

### MĂSURI DE SIGURANȚĂ

a). Nu se permite lucrul la conductă sau în apropierea acesteia în perioada de testare, cu excepția cazurilor în care operația în sine o cere.

b). Se vor amplasa indicatoare de avertizare, iar traseul conductei va fi patrulat și inspectat în timpul operației de testare la presiune și nu va fi permis accesul în zona de lucru a persoanelor neautorizate și/sau care nu au nici o legătură cu operația tehnologică de testare.

c). Depresurizarea fluidului din conductă se va face controlat, fără șocuri. La terminarea operației de testare, fluidul din conductă va fi evacuat în afara șanțului în condiții de protecție a mediului înconjurător: sol, aer, apă, populație, etc.

d). În cazul testelor pneumatice vor fi luate măsuri suplimentare specifice, dintre care amintim: pentru conductele pozate din șanț: acoperirea prealabilă cu pământ, lăsând descoperite toate sudurile de poziție executate în șanț;

pentru conductele montate aerian: ancorarea prealabilă corespunzătoare;

pentru traversări subterane de apă, etc: lestarea conductei;

la presiuni de testare mai mari de 1,5 MPa (15 bar) toate îmbinările și legăturile între sursa de alimentare și conductă vor fi făcute prin sudură și vor fi testate hidraulic în prealabil la o presiune mai mare cu 0,5 MPa (5 bar) decât limita testului de rezistență. La presiuni de testare sub 1,5 MPa (15 bar) se admit executarea îmbinărilor filetate;

montarea a doi robineti pe racordurile de umplere și de evacuare în cazul presiunilor de testare mai mare de 0.5 MPa (5 bar). Presiunea nominală a robinetilor nu va fi mai mică decât limita presiunii de testare.

### PROCEDURI

Elaborarea procedurilor

Procedurile pentru testele de presiune se elaborează înaintea începerii operațiilor de testare de către antreprenor și vor include următoarele:

S.C. CHLAD ENGINEERING S.R.L.	REABILITARE ALIMENTARE CU APĂ ÎN COMUNA CÎLNIC, JUDEȚUL GORJ	Data	2018
	PROIECT TEHNIC CAIETE DE SARCINI	Pr. Nr.	CE 05

mod de executare a operației;  
măsurile de siguranță și securitate;  
monitorizarea și controlul continuității operației  
sursa de apă/aer și modul de evacuare;  
echipamentul necesar din dotarea operatorului;  
presiuni și durata operațiilor de testare;  
observația defectelor apărute, mod de remediere și intervenție;  
evaluarea rezultatelor  
Comunicare

Sistemul de comunicare dintre personalul operator însărcinat cu executarea testelor conductei și personalul tehnic de conducere a operației de testare, la diferite nivele, va fi asigurat astfel încât să se cunoască în orice moment stadiul de execuție a testelor, utilizând echipamente de radiocomunicații în punctele de lucru.

#### Calitatea apei

Apa folosită pentru testarea conductelor la presiune va fi curată, fără suspensii mecanice, fără substanțe dizolvate care să se depună sau să dăuneze materialului sau eventual, protecției anticorozivă interioară a conductei;

Apa va fi analizată din punct de vedere fizico-chimic în laboratoare specializate și vor fi luate măsuri corespunzătoare pentru eliminarea sau inhibarea substanțelor dăunătoare; Rezultatele analizelor de laborator vor fi înscrise într-un buletin de calitate.

În cazul folosirii inhibitorilor sau aditivilor pentru tratarea apei necesară testelor de presiune, nu este permisă deversarea acestora pe sol.

Apa folosită pentru testele de presiune la conducte, va avea o compoziție în limitele:

- pH: 6,5 ÷ 8
- solide dizolvate: mai puțin de 40 kg/m<sup>3</sup>
- H<sub>2</sub>S: max. 0,0001 kg/m<sup>3</sup>
- suspensii solide: max. 0,005 kg/m<sup>3</sup> cu diametru max. de 0,1 mm
- cloruri: mai puțin 100 p.p.m.
- incoloră fără sedimente vizibile

#### Umplerea conductei cu lichid

Umplerea conductei cu lichidul de testare se va face la o rată controlată pentru a avea o interfață aer - apă în plan vertical (pozitivă) și pentru a minimiza spațiile în care ar putea rămâne aer;

Se va acorda atenție deosebită eliminării complete a aerului pentru a se realiza o probă de presiune reușită. Toate spațiile în care aerul poate fi reținut cum ar fi ramificații, cavități, by-pass de conductă, vor fi umplute separat cu lichid de probă;

Pe cât posibil umplerea conductei se va face prin punctul cel mai de jos al conductei, iar evacuarea aerului prin punctul cel mai ridicat.

#### Presurizarea

Presurizarea sistemului (tronsonului) va începe în momentul în care există certitudinea unei umpleri complete a conductei cu lichidul de probă;

Ridicarea și coborârea presiunii se vor face treptat, fără șocuri;

Presiunea de încercare va fi crescută uniform și continuu până la circa 50% din valoarea prescrisă, după care creșterea până la valoarea limită de probă se face în trepte, circa 10% din aceasta pe o treaptă. Durata între trepte va fi cel puțin 15 min;

Creșterea presiunii se va face la o rată de 1 bar/min;

Când presiunea în conductă a atins nivelul de 90% din presiunea de probă, prescrisă, rata de presurizare va fi redusă la 0,5bar/min.

#### Efectele temperaturii

a) În timpul operațiilor de testare efectele schimbării temperaturii se vor corela cu variația presiunii din timpul probelor;

b) La testele pneumatice, scăderea presiunii în conductă în cursul operației de testare se determină după următoarea formulă în funcție de corecția de temperatură;

$$\Delta p = 100 \left( 1 - \frac{P_f \times T_i}{P_i \times T_f} \right); \text{ în procente din presiunea de probă}$$

unde: T<sub>i</sub> (T<sub>f</sub>) - temperatura absolută a gazului la începerea (sfârșitul) probei, (K)

P<sub>i</sub>(P<sub>f</sub>) - presiunea absolută a gazului la începerea (sfârșitul) probei (MPa)

P<sub>i</sub> = P<sub>im</sub> + P<sub>o</sub>; P<sub>f</sub> = P<sub>fm</sub> + P<sub>o</sub> în care indicii "m" și "o" se referă la presiunea manometrică, respectiv barometrică

În lipsa unui barometru pe șantier, presiunea barometrică se consideră egală cu 0,1 MPa (1 bar).

S.C. CHLAD ENGINEERING S.R.L.	REABILITARE ALIMENTARE CU APĂ ÎN COMUNA CÎLNIC, JUDEȚUL GORJ	Data	2018
	PROIECT TEHNIC CAIETE DE SARCINI	Pr. Nr.	CE 05

c) Conducta se consideră admisă, dacă după 24 ore scăderea de presiune  $\Delta p$  este mai mică decât valoarea dată de relația:

$$\Delta p = \frac{500}{2 \times D_n}, \text{ unde } D_n = \text{diametrul nominal al conductei (mm)}$$

Detectarea și înlăturarea defectelor

Operațiunile de testare a unei conducte se întrerup, dacă se pun în evidență unele defecte cum sunt: fisuri, pori, neetanșități, etc; Testele se reiau după înlăturarea defectelor și a cauzelor care au produs aceste defecte;

Nu sunt admise intervenții indiferent de scop, dacă conducta este sub presiune;

țevile care la teste prezintă defecte în corp, se înlocuiesc în întregime, indiferent de natura defectului;

Detectarea scăpărilor (pierderilor) mici de aer în timpul încercării pneumatice se poate face cu ajutorul unei soluții de săpun care aplicată în zona ce urmează a fi verificată (zona îmbinărilor, etc) formează bule. Soluția va avea compoziția: 50 gr săpun + 5 grame glicerină la 1 litru de apă. Verificarea îmbinărilor prin flanșe, filete este ușurată dacă în jurul circumferinței se lipește bandă de hârtie adezivă (gumată) căreia i se practică un orificiu de diametru mic, iar soluția de săpun urmând a fi aplicată numai la suprafața orificiului;

În timpul testelor de presiune la conducte nu se admit reparații provizorii (șarniere, suduri necorespunzătoare, etc)

#### **EVACUAREA FLUIDELOR DE ÎNCERCARE**

Fluidele de încercare vor fi evacuate controlat, fără a afecta construcția propriu-zisă (șanț, izolație, etc), mediul înconjurător, domeniul public sau alte instalații;

Evacuarea apei din conductă se va face cu un piston antrenat cu aer comprimat, a cărei viteză va fi reglată prin dozarea scurgerii apei la capătul conductei;

Dacă evacuarea apei din conductă nu poate fi realizată cu pistonul la o singură trecere, eliminarea acesteia se va face prin mai multe treceri ale pistonului sau prin sifoane montate în locurile cele mai joase ale traseului cu flanșe, astfel încât să poată fi demontate după evacuarea apei;

Antrenarea apei se face cu aer comprimat la o presiune maximă 2 bar;

La evacuarea fluidelor se va avea în vedere ca depresurizarea sistemului să nu se facă în șocuri;

După terminarea testelor de presiune, conducta va fi golită complet și uscată.

#### **ECHIPAMENT DE ÎNCERCARE**

Echipamentul pentru testele de presiune va fi compus din:

agregat de presiune;

echipament de măsură a debitului, presiunii și temperaturii;

echipament de înregistrare a presiunii;

racorduri între echipamente

Toate echipamentele și dispozitivele folosite trebuie însoțite de certificate de calitate și calibrare.

#### **ÎNREGISTRAREA REZULTATELOR ȘI ÎNTOCMIREA DOCUMENTELOR**

Înregistrarea rezultatelor testelor de presiune și întocmirea documentelor, sunt operațiuni care cad în sarcina antreprenorului, și cuprind:

denumirea investitorului și antreprenorului;

numele și prenumele personalului responsabil cu efectuarea testelor, personalului operator, personalului de asistență și control;

amplasamentul tronsonului testat;

data testului;

felul încercării (presiune, durată, fluid);

procedura de testare;

trepte de presiune și volum de fluid pompat până la atingerea presiunii de probă;

temperatura solului, aerului precum și condiții meteo în intervalul de testare;

diagramele înregistratoare ale presiunii pe perioada testării;

defecțiuni constatate (locul și modul de remediere);

interpretarea diagramele înregistratoare atunci când sunt înregistrate discontinuități ale presiunii în timpul testului; mod de operare;

profilul presiunii în conductă atunci când sunt diferențe de cotă mai mari de 30 m;

procese-verbale de finalizare a testului și confirmarea testului.

Documentele tehnice de finalizare a operațiilor de testare la presiune a conductelor se păstrează în anexă la *Cartea construcției*.

#### **7. UEMPLEREA TRANȘEEI**

Umplerea tranșeei se execută în două etape, una după lansare și alta după proba de presiune. Prima etapă se va executa în straturi succesive de nisip și pământ bine compactat manual, pe o înălțime de 50 cm

S.C. CHLAD ENGINEERING S.R.L.	REABILITARE ALIMENTARE CU APĂ ÎN COMUNA CÎLNIC, JUDEȚUL GORJ	Data	2018
	PROIECT TEHNIC CAIETE DE SARCINI	Pr. Nr.	CE 05

deasupra generatoarei superioare a conductei. Îmbinările executate la poziție în tranșee se vor lăsa libere până la proba generală.

După montarea conductelor și efectuare probelor de presiune, tranșeele se astupă cu straturi de pământ de 20 cm grosime bine compactate cu maiul până la 30 cm peste creasta tuburilor. Compactarea umpluturilor se poate face cu maiuri manuale sau cu maiuri mecanice.

În terenuri agricole sau necirculate, restul șantului se poate astupa printr-o simplă împingere a pământului cu buldozerul, asigurându-se un excedent de pământ pe ampriza șantului pentru a compensa tasările în timp a umpluturii necompactate.

La executarea umpluturilor nu trebuie să se deterioreze materialul tubular. Pământul care se pune în jurul conductei se fărâmițează. Nu se admit sub sau în jurul tuburilor tuburi pietre sau bucati de pamant.

În terenurile agricole umplerea șanțurilor se termină prin așternerea stratului vegetal pe toată ampriza acestora.

Șanțurile nu trebuie ținute deschise timp îndelungat, întrucât la o inundare a lor conductele pot fi ridicate prin plutire și deteriorate, patul de așezare al conductelor degradat și conductele mișcate față de poziția de pozare din profilul în lung. În zonele cu apă subterană, conductele se acoperă imediat după asamblare (cu excepția punctelor de îmbinare) cu un strat de pământ care să le asigure împotriva plutirii (în general 30-50 cm).

În zonele versanților cu pante mari, umpluturile se asigură prin brăzduri și uneori prin timpane de beton așezate la 20 - 30 m distanță, transversal în șanțuri, până la suprafața terenului, pentru a preveni crearea de șiroiri a apelor de suprafață și degradarea umpluturilor.

## **8. NORME DE PROTECȚIE A MUNCII**

Execuția rețelelor alimentare cu apă se va face cu respectarea normelor republicane de protecție a muncii și de prevenire a incendiilor.

Montajul conductelor se face utilizând scule și dispozitive de ridicat adecvate.

La execuția lucrărilor de sudură aferente vor fi folosite echipamente de protecție corespunzătoare ( șort de protecție, ochelari de protecție, mănuși, etc).

Lucrările de săpături și excavații vor fi începute numai după stabilirea existenței eventualelor instalații subterane din zonă. Lucrările de excavații vor fi executate cu precauție, sub supraveghere tehnică permanentă; zonele de excavație vor fi delimitate și împrejmuite.

În cazul întâlnirii unor conducte, cabluri sau altor instalații care pot produce accidente, executantul va lua legătura cu beneficiarul care va anunța unitățile de exploatare ale acestora pentru luarea măsurilor de prevenire a eventualelor accidente.

În timpul execuției lucrărilor se vor lua măsuri privind securitatea și stabilitatea construcțiilor și instalațiilor învecinate sau interceptate, precum și pentru protecția pietonilor și vehiculelor atât ziua cât și noaptea.

## **9. DEZINFECTAREA CONDUCTELOR**

În timpul executării lucrărilor, interiorul conductelor trebuie menținut în stare de curățenie scoțându-se corpurile străine și curățindu-se interiorul tuburilor pe măsura montajului. La terminarea lucrului, conducte se astupă la capete cu capace de protecție din lemn sau dopuri metalice.

Conductele se spală înainte de darea în funcțiune prin trecerea apei timp de 20-30 h, lăsând toate vanele de golire deschise.

Conductele care transportă apă potabilă se dezinfectează apoi cu apă conținând clor 20-30 mg/dm<sup>3</sup>, timp de 24 h, după care conducta se spală din nou cu apă curată. Conductele se dau în exploatare numai cu avizul organelor sanitare, care trebuie să constate dacă apa îndeplinește condițiile de potabilitate.

## **10. RECEPȚIA ȘI PUNEREA ÎN FUNCȚIUNE**

Recepția lucrărilor se efectuează în conformitate cu prescripțiile privind verificarea calității și recepției, și anume:

- Normativ pentru verificarea calității lucrărilor de construcții și instalații aferente, indicativ C 56.
- Instrucțiuni tehnice pentru efectuarea încercărilor hidraulice și pneumatice la recipiente, indicativ I25.

În vederea recepției se va urmări dacă executarea lucrărilor s-a făcut în conformitate cu documentația tehnico-economică și cu prescripțiile tehnice în vigoare cu privire la executarea lucrărilor și anume:

- respectarea traseelor conductelor.
- folosirea materialelor prevăzute.
- modul de dispunere a armăturilor și aparatelor de control și accesibilitatea acestora.
- aplicarea în execuție a măsurilor prevazute în proiect pentru diminuarea zgomotului.
- calitatea izolațiilor și a vopsitorilor.

S.C. CHLAD ENGINEERING S.R.L.	REABILITARE ALIMENTARE CU APĂ ÎN COMUNA CÎLNIC, JUDEȚUL GORJ	Data	2018
	PROIECT TEHNIC CAIETE DE SARCINI	Pr. Nr.	CE 05

- Pozarea conductei în șanț cu verificarea cotelor de pozare. a executării corecte a îmbinărilor și izolărilor și a stării de curățenie interioară a conductei;

- Respectarea condițiilor de pozare la conductele sub presiune, neadmițându-se diferențe față de profilul în lung, care creează puncte înalte în alte locuri decât în dreptul căminelor de golire; la aducțiunile cu nivel liber se admit diferențe de cote de pozare exprimate în centrimetrii pe 100 m canal, egale cu panta canalului în milimetri pe metru, cu condiția generală ca nici o cotă a radierului canalului să nu difere cu mai mult de  $\pm 5$  cm față de cotele din proiect

- Proba de presiune și etanșeitate conform punctelor de mai înainte

- Modul de executare a umpluturilor, a lucrărilor de artă și a căminelor speciale;

- Debitul efectiv transportat față de prevederile proiectului; dacă debitul transportat este sub 95% din cel prevăzut în proiect, se vor detecta și elimina strangulările de pe aducțiune (prin verificarea presiunilor în diversele puncte accesibile de pe conductă

Pentru lucrările ascunse se vor respecta prescripțiile privind modul de verificare a calității și efectuarea recepției lucrărilor ascunse la executarea construcțiilor și instalațiilor aferente.

După terminarea recepției se va încheia procesul verbal de recepție și - în mod obligatoriu - cartea construcției.

## 11. EXPLOATAREA REȚELOR DE DISTRIBUȚIE

Din punct de vedere tehnic, exploatarea unei rețele de distribuție cuprinde următoarele lucrări principale:

1. Supravegherea funcționării și stării rețelei și utilajului aferent;
2. Repararea defectelor constatate la îmbinările și armături;
3. Repararea avariilor la conductele rețelei;
4. Spălarea și curățirea interioară a conductelor;
5. Racordarea noilor sectoare ale rețelei și executarea bransamentelor noi la clădiri.

Supravegherea funcționării și stării în care se găsește rețeaua se face printr-un control regulat, periodic al conductelor și armăturilor rețelei. Acest control trebuie făcut cel puțin de două ori pe an. Se verifică în mod permanent consumul de apă prin citirea regulată a contorilor din district, montați pe rețe și prin citirea și verificarea apometrelor de pe conductele de bransamente. Aceste apometre trebuie înlocuite la fiecare doi - trei ani și trimise spre verificare la atelierul de contoare. Pierderile în rețea care nu se observă la suprafața terenului se depistază mai întâi cu ajutorul controarelor de district, care limitează zona în care se află defectele, și apoi cu ajutorul aparatelor acustice (stetoscoape și geofone) prin care se stabilește cu suficientă precizie locul defectului la conducte.

Avariile conductelor se descoperă ușor deoarece în acele puncte apa iese la suprafața terenului.

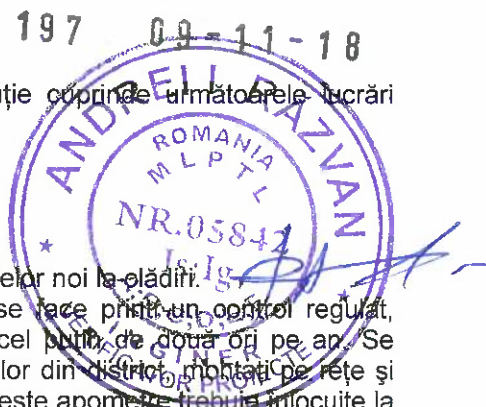
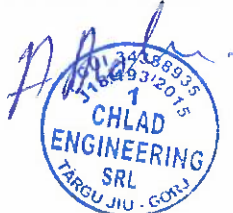
Pentru repararea conductei sparte se procedează la izolarea tronsonului, respectiv, prin închiderea vanelor situate la noduri, la capetele tronsonului. Avaria poate fi reparată prin înlocuirea întregului tub sau prin tăierea numai a unei bucăți din tubul defect și legarea de restul conductei cu ajutorul mufelor de trecut pe tub.

La alimentările cu apă care folosesc o apă ce conține săruri de calciu, magneziu sau fier dizolvate în apă, după câțiva ani de exploatare se constată formarea la interiorul conductelor a unor depozite aderente sau neaderente care reduc secțiunea conductelor.

Pentru curățirea acestor depuneri se folosesc diferite dispozitive: răzuitoare, perii, etc care se manevrează cu ajutorul unui cablu.

Printr-o bună exploatare a rețelei de distribuție se poate asigura distribuția în incintă a unei ape de bună calitate și la un preț cât mai redus.

Întocmit,  
ing. Alexandru Andrei



S.C. CHLAD ENGINEERING S.R.L.	REABILITARE ALIMENTARE CU APĂ ÎN COMUNA CÎLNIC, JUDEȚUL GORJ	Data	2018
	PROIECT TEHNIC CAIETE DE SARCINI	Pr. Nr.	CE 05

## **CAIET DE SARCINI**

### **LUCRĂRI DE STRUCTURĂ - TERASAMENTE, FUNDAȚII, ELEMENTE STRUCTURALE DIN BETON ARMAT**

#### **A. BREVIAR DE CALCUL**

##### **1. Premize de calcul :**

Comuna Cîlnic are în prezent ca sursă de alimentare cu apă un sistem centralizat ce distribuie apă potabilă, tratată, în sistem de distribuție gravitațional. În cadrul localității există o rețea de aproximativ 20-22 km, realizată în mare parte din țevi din oțel și PEHD și puțuri forate. Forajele sunt dotate cu pompe submersibile capabile să asigure necesarul de apă din comuna Cîlnic. Rețeaua a fost înființată acum peste 20 ani, iar pe parcursul timpului, s-au făcut unele reabilitări și extinderi. Apa din rețea are caracteristicile de potabilitate asigurate.

Pe strazile deservite prin proiect, rețeaua necesită prezintă un grad ridicat de deteriorare și necesită înlocuire, rețeaua existentă fiind din oțel. În cadrul proiectului se propune înlocuirea conductelor existente din oțel cu unele din PEID cu o rezistență la coroziune mai mare și o rezistență în timp superioară, mai ales având în vedere faptul că se realizează o rețea de canalizare care va îngreuna lucrările de reabilitare ulterioare.

Prin prezentul proiect se va asigura accesul la apa potabilă al locuitorilor din comuna Cîlnic, satele Cîlnic și Cîlnicu de Sus, proiectul desfasurandu-se de-a lungul strazilor din comună și drumurilor național DN 67 și județean DJ 674C.

##### **2. Calculul elementelor caracteristice**

Pentru calculul elementelor caracteristice s-au folosit norme de necesar de apă standardizate pentru aplicare uniformă, conținute în SR 1343.

#### **B. Nominalizarea planșelor care guvernează lucrarea**

##### **2. CAMINE DE VANE - CONSTRUCTII**

#### **C. Tehnologia de execuție a lucrărilor de structură**

##### **1. Generalități**

Documentatia cuprinde o serie de standarde de referinta (standarde romanesti, normative de executie lucrurilor, unele din standardele de referinta se modifica sau se anuleaza - fiind inlocuite cu altele - se vor lua in considerare cele care se incadreaza in legislatia in vigoare.

În întregul proces de derulare a lucrărilor de execuție sunt implicați trei factori:

1. Beneficiarul de investiție - numit **BENEFICIAR**;
2. Proiectantul de specialitate - numit **PROIECTANT**;
3. Constructorul care și-a adjudecat lucrarea în urma licitației - numit **CONTRACTOR**

În conformitate cu prevederile legislației în vigoare, pe tot parcursul executării lucrărilor - prin personalul propriu de specialitate, angajat permanent sau nepermanent **BENEFICIARUL** va asigura urmărirea lucrării, sub două aspecte:

1. cantitativ, în vederea decontării;
2. calitativ, din punct de vedere tehnic, în vederea respectării proiectului și specificațiilor tehnice;

Pe tot parcursul documentației, se numește **DIRIGINTE** angajatul care urmărește cantitativ lucrarea și **CONSULTANT** cel care urmărește lucrarea din punct de vedere calitativ tehnic (personal tehnic de specialitate "atestat" având calificarea cel puțin la nivel de inginer)

Caietele de sarcini/specificațiile tehnice/sunt un instrument cu dublu rol:

a. constituie baza de stabilire a prețurilor pentru lucrările care urmează să se execute, detaliind condițiile tehnice complexe de execuție, calitatea materialelor care se pun în lucrare, standardele de calitate și execuție și condițiile de verificare și recepție a lucrărilor - pe tot parcursul lucrărilor cit și la final.

b. constituie instrumentul de baza pentru beneficiar, alături de proiect pentru urmărirea lucrărilor și alături de cantitățile de lucrări executate, pentru stabilirea modului de măsurare și decontare a acestora.

S.C. CHLAD ENGINEERING S.R.L.	REABILITARE ALIMENTARE CU APĂ ÎN COMUNA CÎLNIC, JUDEȚUL GORJ	Data	2018
	PROIECT TEHNIC CAIETE DE SARCINI	Pr. Nr.	CE 05

Pentru stabilirea preturilor unitare, in cadrul ofertei si eventuala negociere a acestora, conform prevederilor legislatiei in vigoare, CONTRACTORUL trebuie sa prezinte oferta in ipotezele de materiale si tehnologii precizate in proiect si in specificatiile tehnice, dar poate prezenta si variante de oferta - in alte ipoteze - cu respectarea standardelor si conditiilor de calitate specificate - cu suportarea tuturor cheltuielilor presupuse de eventualele refaceri parțiale sau totale de documentatii tehnice - detaliu.

In acelasi timp cu negocierea preturilor, in functie de eventualele variante tehnologice sau de materiale, se vor adapta eventual si specificatiile tehnice respective, sau de semnarea contractului se vor supune aprobarii CONSULTANTULUI toate modificarile rezultate.

In ceea ce priveste stabilirea materialelor si produselor ce se pun in opera - in conformitate cu uzantele internationale, proiectul si specificatiile tehnice stabilesc conditiile tehnice si de calitate ce trebuiesc indeplinite de lucrari, materiale si produse, propunandu-se de regula o varianta fara sa se limiteze posibilitatea de utiliza alte materiale / produse sau tehnologii alternative.

Pentru stabilirea materialelor / produselor / , tehnologiilor concrete CONTRACTORUL va trebui, la inceperea lucrarilor sau pe parcursul realizarii lucrarilor, sa supuna aprobarii CONSULTANTULUI variantele alese, in conditiile de calitate specificate si in conditiile de pret aprobate.

Graficul de esalonare a executiei lucrarilor va avea in vedere si elementele specifice ale lucrării , in conditiile neacceptarii continuitatii functionarii si exploatarei cladirii - pe tot timpul desfasurarii lucrarilor de consolidare.

## I. TERASAMENTE

### Generalitati

Obiectul specificatiei: Acest capitol cuprinde specificatiei tehnice pentru lucrarile de terasamente, costind din sapaturi, si incarcarea in mijloacele de transport, transportul, imprastierea, nivelarea si compactarea pamintului, efectul pentru realizarea fundatiilor.

### 1. CONCEPTE DE BAZA

Pentru sprijinirea sapaturilor se vor utiliza, de regula elemente de inventar modulate concepute pentru un domeniu mare de utilizare si cu posibilitati de refolosire.

#### Elemente de proiectare

Eventualele neconcordanțe între situația luată în considerare în proiect, pe baza studiului geotehnic, și specificata pe planurile de fundații, și constatările Contractorului la executia sapaturilor, în ceea ce privește stratificatia terenului de fundație, natura apei subterane, obstacole intilnite (hrube, umpluturi locale, canalizari, etc.) vor fi semnalate Consultantului asupra modificarilor de solutii sau dimensionari necesare.

Pentru lucrarile de terasamente de volum mai mare, Constructorul va întocmi fișe sau proiecte tehnologice pe care le va supune aprobarii Consultantului.

### 2. STANDARDE DE REFERINTA

#### Standarde romanesti

STAS 6054 - 77 Terenul de fundație. Adincimi de inghet.

STAS 2745 - 69 Terenul de fundație. Urmărirea tasării construcțiilor.

STAS 1913/1-82 Terenul de fundație. Paminturi. Determinarea umidității.

STAS 2916 - 87 Lucrari de drumuri si cai ferate. Protejarea talazurilor si santurilor.

STAS 9824/0-74 Trasrea construcțiilor. Prescripții generale.

STAS 9824/1-87 Trasarea construcțiilor.

### 3. NORMATIVE DE EXECUTIE

C 230-1989	Indrumator de proiectare si executie a gropilor stantate pentru fundatii
GT 001-1996	Ghid privind criteriile alegere incercari si metode determinare caracteristici fizice si mecanice paminturi
NE 008-1997	Normativ imbunatatirea terenurilor de fundare slabe, prin procedee mecanice. Compactare cu maiul f.greu caiet VIII
GP 014-1997	Ghid de proiectare. Calculul terenului de fundare la actiuni seismice în cazul fundării directe
GE 029-1997	Ghid practic privind tehnologia de executie a pilotilor pentru fundatii
NP 075-2002	Normativ pentru utilizarea materialelor geosintetice la lucrarile de constructii
NP 113-2004	Normativ privind proiectarea, executia, monitorizarea si receptia peretilor îngropati
NP 122-2010, NP 123-2010, NP 124-2010,	Normative geotehnica si fundatii

S.C. CHLAD ENGINEERING S.R.L.	REABILITARE ALIMENTARE CU APĂ ÎN COMUNA CÎLNIC, JUDEȚUL GORJ	Data	2018
	PROIECT TEHNIC CAIETE DE SARCINI	Pr. Nr.	CE 05

NP 125-2010	
NP 126-2010	Normativ privind fundarea constructiilor pe paminturi cu umflari si contractii mari
NP 112-2014	Normativ privind proiectarea fundatiilor de suprafata
NP 114-2014	Normativ privind proiectarea geotehnica a ancorajelor in teren
NP 120-2014	Normativ privind cerintele de proiectare, executie si monitorizare a excavatiilor adinci in zone urbane
NP 074-2014	Normativ privind documentatiile geotehnice pentru constructii
GT 067-2014	Ghid privind controlul lucrarilor de compactare a paminturilor necoezive
NP 134-2014	Normativ privind proiectarea geotehnica a lucrarilor de epuizmente
GP 129-2014	Ghid privind proiectarea geotehnica
C 213-1983	Instructiuni pentru completarea formularului de evidenta a studiilor geotehnice conform prevederilor STAS 1242/1-1981
C 196-1986	Instructiuni tehnice pentru folosirea pamanturilor stabilizate la lucrarile de fundatii
C 215-1988	Instructiuni tehnice pentru elemente de fundatii din beton cu adaos de cenusa de centrale termoelectrice situate in terenuri cu agresivitati naturale si industriale
C 159-1989	Instructiuni tehnice pentru cercetarea terenului de fundare prin metoda penetrarii cu con, penetrare statica, penetrare dinamica, vibropenetrare
C 241-1992	Metodologie de determinare a caracteristicilor dinamice ale terenului de fundare la solicitari seismice
C 251-1994	Instructiuni tehnice pentru proiectarea executarea, receptionarea lucrarilor de imbunatatire a terenurilor slabe de fundare prin metoda imbunatatirii cu materiale locale de aport pe cale dinamica
C 252-1994	Instructiuni tehnice pentru proiectarea executarea si receptionarea lucrarilor de fundatii pe piloti scurti executati pe loc prin vibropresare
ST 015-1997	Specificatie tehnica privind refacerea prin obturare si etansare a contactului teren-infrastructura pentru constructii de locuinte, social-culturale si industriale
ST 016-1997	Specificatie tehnica. Criterii si metode pentru determinarea prin masuratori a tasarii constructiilor
NP 045-2000	Normativ privind incadrarea in teren a pilotilor de proba si a pilotilor din fundatii
GE 044-2001	Ghid pentru sistematizarea, stocarea si reutilizarea informatiilor privind parametrii geotehnici
GP 113-2004	Ghid privind proiectarea si executia minipilotilor forati (revizuirea si completarea Indrumarului tehnic C 245-1993)
GP 093-2006	Ghid privind proiectarea structurilor de pamant armat cu materiale geosintetice si metalice

#### 4. MATERIALE SI PRODUSE

##### Materiale

Agregate

Balast

Pamint pentru umplutura

##### ACCESORII

Dulapi metalici executati din tabla ambutisata sub forma de chesoane, rigidizati cu nervuri interioare din tabla ondulata si spraituri mecanice pentru sprijiniri.

Spraituri mecanice.

Cadre verticale portspraituri hidraulice.

Panouri metalice portglisiere.

Panouri metalice cu role de ghidare.

Distantieri orizontali extensibili, pentru sprijiniri.

#### 5. TRANSPORT, MANIPULARE, DEPOZITARE

Transportul pamintului se va face cu autobasculante incarcate cu mijloace mecanizate sau manual.

Depozitarea paminturilor necesare pentru umplutura se va face in imediata apropiere.

Depozitarea rezultatelor defrisarilor si curatirii terenurilor se va face in locurile pentru care s-a obtinut avizul primariei.

S.C. CHLAD ENGINEERING S.R.L.	REABILITARE ALIMENTARE CU APĂ ÎN COMUNA CÎLNIC, JUDEȚUL GORJ	Data	2018
	PROIECT TEHNIC CAIETE DE SARCINI	Pr. Nr.	CE 05

## 6. EXECUTIA LUCRARILOR

### Generalitati

La executarea sapaturilor pentru fundatii se va tine seama sa nu fie periclitata instalatiile invecinate zonelor de lucru.

Daca executia sapaturilor pentru fundatii implica dezvelirea unor retele de instalatii subterane existente, executarea lucrarilor va incepe numai dupa obtinerea avizului de sapatura si a permisului de foc.

Dezafectarea retelelor de instalatii subterane se va face numai cu acordul Consultantului si acordul scris al Beneficiarului.

Cind turnarea betonului in fundatie nu se face imediat dupa executarea sapaturii, pentru a impiedica modificarea caracteristicilor fizico-mecanice ale terenului sub talpa de fundare, aceasta va fi oprita la o cota mai ridicata decit cota finala in functie de calitatea terenului.

CALITATEA TERENULUI	DIFERENTA DE COTA
nisipuri fine	0,20 - 0,30
paminturi argiloase	0,15 - 0,25
paminturi sensibile la umezeala	0,40 - 0,50

Executia fundatiilor apropiate va incepe cu cele situate la adincimile cele mai mari.

La sapaturile de lungimi mari se va asigura prin pante posibilitatea colectarii apelor in timpul executiei.

Nu se vor amplasa puturile de colectare in vederea drenarii terenului sub talpa de fundare.

Sapaturile executate cu excavatoare nu vor depasi profilul proiectat al sapaturii

Ultimii 20 - 30 cm deasupra cotei inferioare a profilului sapaturii se vor executa manual

Daca pe fundul gropii, la cota de fundare, apar crapaturi in teren masurile necesare in vederea fundarii se vor stabili in acord cu Consultantul.

Necesitatea sprijiniri peretilor sapaturilor de fundatie se va stabili tinind seama de adincimea sapaturii, natura, omogenitatea, stratificatia, coeziunea, gradul de finisare si umiditatea terenului, regimul de scurgere al apelor subterane, conditiile meteorologice si climaterice din perioada de executie adoptata, etc.

### OPERATIUNI PREGATITOARE

Inainte de inceperea lucrarilor de sapaturi se vor executa urmatoarele operatiuni pregatitoare.

- defrisarile plantatiei existente pe amplasament;
- demolari ale unor structuri existente pe amplasament;
- curatirea si amenajarea terenului pentru dirijarea apelor superficiale;

Gropile ce ramin dupa scoaterea buturugilor vor fi umplute cu pamint compact.

Se vor executa rigole sau santuri de garda pentru dirijarea apelor superficiale in afara zonelor de lucru (conform proiectului).

Inainte de executia lucrarilor de sapaturi se va face trasarea prin fixarea, conform proiectului, a pozitiei constructiilor pe amplasamentele proiectate.

### EXECUTIA LUCRARILOR DE SAPATURA

Executarea sapaturilor deasupra apelor subterane.

Sapaturile cu pereti verticali nesprijiniti se pot executa cu adincimi pina la:

- 0,75 m in cazul terenurilor necoezive si slab coezive;
- 1,25 m in cazul terenurilor cu coeziune mijlocie;
- 2,00 m in cazul terenurilor cu coeziune foarte mare;

Pentru mentinerea stabilitatii malurilor, terenul din jurul sapaturii trebuie sa fie incarcat si sa nu sufere vibratii.

Pamintul rezultat din sapatura se va depozita la o distanta de minimum 1 m de marginea gropii fundatiei.

Contractorul va lua masuri de inlaturarea rapida a apelor provenite accidental si impotriva surparii malurilor.

La sapaturile cu pereti in taluz, cu adincimi pina la 2 m, (pamint cu umiditate naturala sub 12 - 18 %) panta talazului sapaturii (tangenta unghiului de inclinare fata de orizontala) nu trebuie sa depaseasca valorile maxime admise pentru diverse categorii de paminturi:

- nisip, balast 1 / 1
- nisip argilos 1 / 1,25
- argila nisipoasa 2 / 3
- argila 1 / 2
- loess 4 / 3
- roca friabila 2 / 1 - 4 / 1
- stinca 4 / 1 - 7 / 1

S.C. <b>CHLAD ENGINEERING</b>  S.R.L.	REABILITARE ALIMENTARE CU APĂ ÎN COMUNA CÎLNIC, JUDEȚUL GORJ	Data	2018
	PROIECT TEHNIC CAIETE DE SARCINI	Pr. Nr.	CE 05

În cazul săpăturilor manuale cu adâncime peste 2 m taluzul trebuie executat în trepte, prevăzându-se pe înalțimi banchete care să permită evacuarea pământului prin relee; banchetele vor avea lățimea de 0,6 - 1,0 m și distanțele pe verticală între ele de circa 2 m.

Evacuarea săpăturilor cu pereți verticali sprijinți se utilizează când nu este posibilă sau economică săpătura în taluz sau când adâncimea săpăturii depășește condițiile de execuție a săpăturilor cu pereții verticali nesprjinți.

Sprjinirea săpăturilor la o adâncime până la 5,0 m se execută cu elemente metalice de inventar, conform normelor în vigoare.

Sprjinițiile se recomandă să se realizeze cu elemente de inventar, refoșibile.

Execuția săpăturilor sub nivelul apelor subterane.

Săpăturile sub nivelul apelor subterane sau în terenuri cu infiltrații puternice de apă se vor executa prin sprjinierea pereților săpăturii de fundație, cu palplase metalice, cu sau fără ancoraje.

La ancorarea palplanselor pereții adânci turnați în teren se vor utiliza numai atunci când fac parte din lucrarea definitivă.

Îndepărtarea apei se va realiza prin EPUISMENTE directe prin pompare directă a apei din gropile de fundație sau EPUISMENTE indirecte, prin coborirea nivelului apei subterane cu ajutorul unor puturi filtrante și filtre acirculare amplasate în afara conturilor excavate.

Indiferent de situație și de soluțiile propuse, Contractorul nu se va începe lucrările fără a obține acordul Consultantului.

#### EXECUTIA LUCRARILOR DE UMLUTURI

Umpluturile compacte între fundații, la exteriorul clădirilor sau sub pardoseli se vor executa, de regulă, cu pământurile rezultate din lucrările de săpătură.

Este interzisă realizarea umpluturilor din pământuri cu umflări și contractii mari, mluri, prafuri, argile moi, cu conținut de materii organice, resturi de lemn, bulgari, etc.

Umpluturile între fundații și exteriorul clădirilor, până la cota prevăzută în proiect, se va executa imediat după decofrarea fundațiilor pe baza de fișe tehnologice întocmite de Contractor și avizate de Consultant.

După stabilirea utilajului și numărul de treceri, a grosimii stratului și umidității optime a pământului, se va trece la compactarea efectivă a straturilor până la realizarea grosimii umpluturii.

#### CURATIREA, PROTECTIA LUCRARILOR

Întreaga suprafață a terenului pe care se execută lucrările de terasament va fi curățată de frunze, crengi, buruieni și când este cazul de zapadă.

În cazul unei umeziri superficiale, datorită precipitațiilor atmosferice neprevăzute, fundul gropii de fundație trebuie lăsat să se zvinte înainte de începerea lucrărilor de execuție a fundației (betonare), iar dacă umezirea este puternică se va îndepărta stratul de noroi.

În perioada de timp friguros sistemele de realizare a epușimentelor vor trebui protejate împotriva înghețului.

#### CONDITII DE PROTECTIA MUNCII

La execuția lucrărilor cuprinse în acest capitol de specificații tehnice se vor respecta următoarele prescripții:

- Norme Republicane de Protecția Muncii, aprobate de Ministerul și Muncii și Ministerul Sănătății cu ordinele 34 / 1975 și 60 / 1975 și completate cu ordinele 110 / 1977 și 39 / 1977;

- Norme Generale de protecție împotriva incendiilor la proiectarea și realizarea construcțiilor și instalațiilor, aprobate cu Decretul Consiliului de Stat 290 / 1977;

- Norme provizorii privind proiectarea și realizarea elementelor de construcții NP 22 - 1977;

- Normele de protecția muncii în activitatea de construcții - montaj aprobate de M.C.Ind. cu ordinul 1233 / D / 1980.

Se interzice cu desăvîrsire focul în săpăturile cu pereți sprijinți fie pentru dezghetarea pământului fie pentru încălzirea muncitorilor.

Se va evita folosirea utilajelor vibratoare la lucrările de terasamente.

#### 7. RECEPTIA LUCRARILOR

##### Generalitatii

Înainte de începerea lucrărilor de terasamente se va verifica întreaga trasare pe teren atît în ansamblu cît și pentru fiecare obiect în parte.

Se va verifica dacă stratul de pământ vegetal a fost recuperat după decaparea și a fost depozitat corespunzător, în vederea noii utilizări.

S.C. CHLAD ENGINEERING S.R.L.	REABILITARE ALIMENTARE CU APĂ ÎN COMUNA CÎLNIC, JUDEȚUL GORJ	Data	2018
	PROIECT TEHNIC CAIETE DE SARCINI	Pr. Nr.	CE 05

Deficiențele constatate la lucrările de terasamente se vor consemna în Procesul verbal de lucrări ascunse împreună cu măsurile de remediere aplicate conform indicațiilor Consultantului.

Toleranțe admisibile

Toleranțe la trasarea construcțiilor, pentru lungimi:

Lungimea construcției m	25	50	100	150	200	250
Toleranțe ( cm)	±2	±2	±3	±4	±5	±5

Pentru lungimi intermediare, toleranțele se interpolează.

Pentru pante, toleranțele pentru lungimi se majorează după cum urmează:

Panta terenului (în grade)	$p < 3$	$3 < p < 10$	$10 < p < 15$	$p > 15$
Sporul de pantă (%)	0	25	50	100

Pentru unghiuri, toleranțe de trasare sunt  $\pm 1$ .

Toleranța admisă pentru reperul de cota  $\pm 0,00$  este  $\pm 1$  cm.

Abaterile admisibile față de proiect și specificațiile tehnice pentru materiale (nisip, balast, piatră spartă) din care se realizează pernele de umplutură pentru consolidare terenului de fundare sunt:

- granulatia sorturilor:  $\pm 5\%$  ;
- gradul de compactare: medie  $2\%$  ;  
minima  $5\%$  ;

Abaterile admisibile față de gradul de compactare prevăzut în proiect și specificațiile tehnice sunt:

Tipul de lucrare	Abatere medie	Abatere minima
sistemizare verticală	10 %	15 %
în jurul fundațiilor și subsolurilor și sub pardoseli	5 %	8 %
la santuri de conducte	5 %	8 %

#### VERIFICĂRI ÎN VEDEREA RECEPTIEI

La terminarea lucrărilor de săpături pentru fundații se vor verifica pentru fiecare în parte dimensiunile și cotele de nivel realizate și se vor compara cu cele din proiect.

Se vor verifica procesele verbale de lucrări ascunse semnate de Consultant (pentru beneficiar) Contractor și de proiectant (dacă firma de consultanță este altă decât proiectantul) referitoare la:

- modificările introduse față de prevederile inițiale ale proiectului și specificațiilor tehnice;
- probele de laborator pentru verificarea terenului sub cota de fundare (cel puțin una la 200 mp suprafață de săpătură și minim 3 pentru fiecare obiect);

Se va verifica dacă lucrările executate se înscriu în limitele de toleranțe admisibile, conform specificațiilor tehnice.

#### REMEDIERI

Consultantul va decide, în cazul unor nerespectări ale prevederilor din proiect și a prezentelor specificații, care sunt măsurile de remediere, locale sau de mai mare întindere, în funcție de natura și de amploarea deficiențelor constatate.

Costurile propuse de eventualele lucrări de remediere vor fi integral suportate de Contractor.

#### DOCUMENTE ÎNCHEIATE LA RECEPTIE

La încheierea lucrărilor și remediilor necesare, se va încheia între Contractor și Consultant un proces verbal de recepție finală a lucrărilor executate.

#### MASURĂTORI ȘI DECONTARE

Decontarea lucrărilor de terasamente se va face pe baza prețurilor unitare stabilite prin devizul aprobat, și pe baza planurilor din proiect.

### **II. FUNDATII DE BETON SI BETON ARMAT**

Generalități

Obiectul specificității

Acest capitol cuprinde specificații tehnice privind execuția fundațiilor directe din beton armat pentru construcții.

S.C. <b>CHLAD ENGINEERING</b>	REABILITARE ALIMENTARE CU APĂ ÎN COMUNA CÎLNIC, JUDEȚUL GORJ	Data	2018
S.R.L.	PROIECT TEHNIC CAIETE DE SARCINI	Pr. Nr.	CE 05

## 1. CONCEPTE DE BAZA

La prezentul contract fundatiile existente si cele noi propuse sunt directe, continue sub ziduri si izolate sub talpi. La imobilele cu regim de inaltime modificat di P +1 fundatiile existente se vor consolida.

## 2. STANDARDE DE REFERINTA

Standarde romanesti.

- STAS 3300 / 2 - 85 Teren de fundare. Principii generale;
- STAS 11.100 / 1 - 77 Zonare seismica. Macrozonarea teritoriului;
- STAS 10.107 / 0 - 76 Calculul si alcatuirea elementelor din beton, beton armat si precomprimat;
- STAS 9824 / 0 - 74 Trasarea constructiilor. Prescriptii generale;
- STAS 9824 / 1 - 87 Trasarea constructiilor;

NORMATIVE ROMANESTI DE EXECUTIE

C. 16 - 79 Normativ pentru realizarea pe timp friguros a lucrarilor de constructii si instalatii aferente;

C. 169 - 83 Normativ pentru executarea locrarilor de terasamente pentru realizarea fundatiilor constructiilor civile si industriale;

C. 140 - 86 Normativ pentru executarea lucrarilor din beton si beton armat;

C. 56 - 85 Normativ pentru verificarea calitatii si receptia lucrarilor de constructii si instalatii aferente;

ALTE PRESCRIPTII ROMANESTI

P. 10 - 86 Normativ privind proiectarea si executarea lucrarilor de fundatii directe la constructii;

P. 7 - 83 Normativ pentru proiectarea si executarea constructiilor fundate pe paminturi sensibile la umezire;

P. 70 - 79 Instructiuni tehnice pentru proiectare si executarea constructiilor fundate pe paminturi cu umflaturi si contractii mari;

P. 85 - 82 Instructiuni tehnice pentru proiectarea constructiilor cu structura diafragme de beton;

P.100 - 92 Normativ pentru proiectarea antiseismica a constructiilor de locuinte, social - culturale, agrozootehnice si industriale;

Normele Republicane de Protectia Muncii, aprobate de Ministerul Muncii si Ministerul Sanatatii cu ordinele 34 / 1975 si 60 / 1975 si completate cu ordinele 110 / 1977 si 39/1977;

Normele Generale de protectie impotriva incendiilor la proiectarea si realizarea constructiilor si instalatiilor, aprobate de Decretul Consiliului de Stat 290 / 1977;

Norme provizori privind proiectarea si realizarea elementelor de constructii NP 22 - 1997;

Norme de Protectia Muncii in activitatea de constructii - montaj aprobate de M.C.Ind. cu ordinul 1233 / D / 1980;

## 3. MATERIALE SI PRODUSE

Produse

Clasele de beton sint cele specificate in planurile si detaliile de fundatii din cadrul proiectului.

In cazul fundatiilor patrundind in apa subterana agresiva chimic, categoria de ciment special folosita la executia betoanelor va fi cea specificata in proiect.

Daca prezenta locala a unor ape subteranne cu agresivitate chimica nu au fost luata in considerare in proiect si a fost constatata de Constructor, acesta va solicita Consultantului acordul asupra tipului de ciment ce urmeaza a fi folosit.

ACCESORII

Armaturile se vor executa din otel - beton conform specificatiilor ( cap. 4)

Cofrajele pentru fundatii vor respecta specificatiile conform (cap. 5)

Transport, manipulare, depozitare.

Livrarea, transportul, manipulara, depozitarea materialelor, produselor si accesoriilor se face conform specificatiilor.

## 4. EXECUTIA LUCRARILOR

Generalitati

Executia si receptionarea lucrarilor de fundatii directe se va face in concordanta cu specificatiile cuprinse in prezentul capitol.

Materiale intrebuintate la executarea lucrarilor de fundatii trebuie sa corespunda indicatiilor di proiect si specificatiile tehnice.

S.C. CHLAD ENGINEERING S.R.L.	REABILITARE ALIMENTARE CU APĂ ÎN COMUNA CÎLNIC, JUDEȚUL GORJ	Data	2018
	PROIECT TEHNIC CAIETE DE SARCINI	Pr. Nr.	CE 05

Se vor respecta masurile de protectie anticoroziva prin utilizarea cimenturilor speciale si a betoanelor cu grad de impermeabilitate indicate in proiect si in specificatii.

Fundatiile se vor executa fara intrerupere pe distanta intre doua rosturi de tasare. cind acesta conditie nu poate fi respectata se va turna in trepte.

Turnarea betonului sub apa se face numai in incinte cu apa statoare sau care a fost adusa in aceasta stare prin masuri corespunzatoare.

Nu se admite caderea libera a betonului prin apa, nici pe distante foarte scurte. Betonul se va turna prin tuburi.

Turnarea prin tuburi fixe sau mobile se va face continuu, capatul inferior al tubului se va introduce in beton minimum 40 cm, in cazul caderii libere a betonului prin tub si de circa 100 cm, in cazul pomparii acestuia. La stabilirea compozitiei betonului turnat sub apa se recomanda majorarea cu 10 % a dozajului de ciment, utilizarea agregatelor cu granulatie maxima de 30 mm, lucrabilitatea L 4 pentru betoanele turnate si L3 / L4 pentru cele pompate.

In cazul fundatiilor care se executa cu epuismenete, daca pe fundul gropii ramine un strat de apa de maxim 15 cm, betonarea va incepe de la un colt al fundatiei turnindu-se un prim strat de beton care iese la nivelul apei si care se extinde treptat pe intreaga suprafata.

Betonarea va continua pe uscat prin turnarea betonului deasupra stratului anterior. in acest scop se va turna beton cu tasare zero sau uscat cu spor de ciment de 15 %.

#### OPERATIUNI PREGATITOARE

Inainte de inceperea lucrarilor de executie a fundatiilor se vor face verificarilor si receptionarea lucrarilor de terasamente necesare pentru realizarea fundatiilor.

#### EXECUTIA LUCRARILOR

Operatiunile tehnologice de executie a fundatiilor se vor desfasura pe baza precizarilor din capitolele aferente lucrarilor necesare pentru realizarea fundatiilor:

- turnarea stratului de beton de egalizare (min. 5 cm);
- montarea cofrajelor;
- asezarea armaturilor (fundatiile de beton armat);
- dispunerea si verificarea pozitiei mustatilor de armatura care ies din fundatie si se continua in elementele suprastructurii (stilpi, diafragme, grinzi de legatura);
- turnarea betonului;
- decofrarea fundatiilor;
- verificarea tolerantelor de executie a fundatiei;

#### CURATIREA, PROTECTIA LUCRARILOR

Protectia lucrarilor se va efectua in conditiile specificate.

#### CONDITIILE DE PROTECTIA MUNCII

La executarea lucrarilor cuprinse in acest capitol de specificatii tehnice se vor respecta urmatoarele prescriptii:

Normele Republicane de Protectia Muncii, aprobate de Ministerul Muncii si Ministerul Sanatatii cu ordinele 34 / 1975 si 60 / 1975 si completate cu ordinele 110 / 1977 si 39 / 1977;

Normele Generale de protectia impotriva incendiilor la proiectarea si realizarea constructiilor si instalatiilor, aprobate cu Decretul Consiliului de stat 290 / 1977;

Norme provizorii privind proiectarea si realizarea elementelor de constructii NP 22 - 1977;

Norme de Protectia Muncii in activitatea de constructii - montaj aprobate de M.C.Ind.cu ordinul 1233 / D / 1980;

#### 5. RECEPTIA LUCRARILOR

##### Generalitati

In vederea asigurarii unei executii corecte a fundatiilor se vor verifica:

- executia lucrarilor de terasamente;
- probele de laborator si certificate de calitate a betoanelor turnate;
- corespondenta amplasamentului si geometria fundatiilor cu prevederile proiectului;

##### TOLERANTE ADMISIBILE

Abaterile limita admisibile pentru lucrarile de fundatii din beton si beton armat sint urmatoarele:

lungimea si latimea fundatiei (L, l)	± 20 mm;	± 20 mm (H < 2 om)
inaltimea fundatiei (H)	± 30 mm	(H > 2,0m)
inclinarea suprafetei fata de verticala	± 16 mm	
inclinarea suprafetei fata de orizontala	± 20 mm	

S.C. CHLAD ENGINEERING	REABILITARE ALIMENTARE CU APĂ ÎN COMUNA CÎLNIC, JUDEȚUL GORJ	Data	2018
S.R.L.	PROIECT TEHNIC CAIETE DE SARCINI	Pr. Nr.	CE 05

#### VERIFICARI IN VEDEREA RECEPTIEI

La receptie se vor efectua verificari ale proceselor verbale de lucrari ascunse si ale eventualelor remedieri executate la receptia lucrarilor de terasamente.

Se va face verificarea existentei si continutului proceselor verbale de receptie si ale eventualelor remedieri la lucrarile de cofraje si armare ale fundatiilor.

Se vor verifica probele de laborator sau certificatele de calitate a betoanelor turnate.

Se va verifica daca s-a respectat: amplasamentul , cotele de nivel, dimensiunile fundatiilor si cotelor prevazute pentru asigurarea legaturii fundatiilor cu elemente de constructii care reazama pe fundatii.

#### REMEDIERI

Consultantul va decide, in cazul neindeplinirii prevederilor din proiect si a prezentelor specificatii, care sint masurile de remediere, locale sau de mai mare intindere, in functe de natura si amploarea deficientelor constante. Costul lucrarilor de remediere va fi integral suportat de Contractor.

#### DOCUMENTE INCHEIATE LA RECEPTIE

La terminarea lucrarilor de fundatii se face receptia lucrarilor, in conformitate cu " Programul de Control " aprobat de o comisie din care fac parte reprezentantul beneficiarului (Consultantul), Contractorul si proiectantul (daca este alta firma decit Consultantul) si se incheieun proces verbal care se inscrie in registrul de procese verbale.

Eventualele remedieri efectuate se consemneaza intr-un alt proces verbal incheiat intre acesti participanti.

#### MASURATORI SI DECONTARE

Decontarea lucrarilor de fundatii se face pe baza preturilor unitatea aprobate, pentru fiecare articol de deviz in parte, in stricta concordanta cu cotele de proiect.

Cu avizul tehnic al Consultantului si acordul Dirigintelui, se vor deconta, pe baza de atasamente, lucrarile suplimentare necuprinse in devizul initial rezultate din adaptari ale proiectului la unele situatii neprevazute ivite pe parcursul executarii lucrarilor de fundatii.

### III. LUCRARI DIN BETON SI BETON ARMAT

Generalitati

Obiectul specificatiei

Acest capitol cuprinde specificatii tehnice privind executia lucrarilor, conditii de livrare transport, manipulare si punerea in opera si conditii de receptionare a lucrarilor din beton si beton armat.

Executia lucrarilor de beton si beton armat se va face conform prezentelor specificatii tehnice, cuprind completari si particularizarii ale prevederilor la constructiile care face obiectul contractului. Specificatiile pentru armaturile cu care se alcatuiesc elementele din beton armat se cuprind la cap. 4. Specificatiile privind cofrajele pentru turnarea elementelor din beton armat se cuprind la cap. 5.

#### 1. CONCEPTE DE BAZA

La acest contract toate elementele din beton si beton armat se executa monolit.

La acest contract, de regula, betoanele nu se prepara in santier ci in spatii de beton specializate; Contractorul va putea utiliza betoane gata preparate livrate de la statii proprii sau de alte statii de betoane.

Cu acordul Consultantului, Contractorul va putea utiliza, in cazuri de exceptie si pentru cantitati mici, pentru lucrari fara mare importanta, betoane preparate in santier, caz in care se vor respecta toate prevederile normativelor in vigoare privitoare la verificarea conditiilor de preparare, punere in opera si receptie.

#### ELEMENTE DE PROIECTARE. CLASA SI COMPOZITIA BETONULUI.

Clasa betonului pentru fiecare categorie de elemente in parte este cea specificata in piesele desenate respective ale proiectului .

Echivalenta intre clasele si marcele de beton este urmatoarea:

CLASA	MARCA	CLASA	MARCA
Bc 3,5	B 70	Bc 15	B 200
Bc 5	B 75	Bc 20	B 250
Bc 7,5	B 100	Bc 25	B 330
Bc10	B 150		

S.C. CHLAD ENGINEERING S.R.L.	REABILITARE ALIMENTARE CU APĂ ÎN COMUNA CÎLNIC, JUDEȚUL GORJ	Data	2018
	PROIECT TEHNIC CAIETE DE SARCINI	Pr. Nr.	CE 05

### MOSTRE SI TESTARI

Calitatea betoanelor puse in opera se va aprecia pe baza concluziilor analizelor efectuate, si a rezultatelor aprecierii calitatii betonului consemnate intr-un procesverbal incheiat intre Contractor si reprezentantii Beneficiarului si Proiectantului.

Contractorul este obligat, in laboratorul propriu sau in alte laboratoare specializate, sa se faca urmatoarele determinari privind calitatea betonului proaspat:

Caracteristicile betonului proaspat	Limitele de variatie admise
lucrabilitate: tasare medie 1.....4 cm	±1cm
tasare medie 5.....12 cm	± 2cm
tasare medie > 12 cm	± 3cm
grad de compactare mediu	± 0,5
temperatura: tmax.	+2 C
tmin.	-1C
densitatea aparenta	± 40 kg / mc
continutul de aer inclus	± 1%
granulozitatea agregatelor continute in beton ( sort. 0.....3 mm)	± 2 %

Daca repetarea primei determinari nu se inscrie in limitele mentionate se vor efectua inca doua determinari. Daca valoarea medie a celor trei determinari nu se inscrie in limitele admise betonul nu se va pune in opera. Pentru determinarea rezistentei la compresiune se vor face, ca medie pe trei serii de trei cuburi, urmatoarele incercari pe betonul intarit la 28 de zile ( pentru informatii orientative se pot face probe la trei sau la sapte zile de la punerea in opera a betonului):

Tipul de ciment utilizat	Temperatura medie (0C) din primele 7 zile	Coeficientul de majorare a rezistentei determinate la n zile de la turnare		
		3zile	7zile	28 zile
M30 , H35	+5	6,66	3,33	1,39
Hz 35, SRA 35	+10	4,00	2,33	1,11
	+ 20	2,80	1,82	1,00
	+ 30	2,33	1,59	0,79
P35	+ 5	5,00	2,50	1,28
	+ 10	2,80	1,82	1,05
	+ 20	2,22	1,54	1,00
	+ 30	2,00	1,37	0,97
P 40	+ 5	3,33	2,00	1,18
	+ 10	2,22	1,54	1,03
	+ 20	1,82	1,33	1,00
	+ 30	1,59	1,25	0,98

Probele vor fi prevalate, confectionate, pastrate si incercate in concordanta cu prevederile STAS 1275 - 81.

Se poate considera ca este asigurata realizarea clasei de beton prevazuta, daca rezistenta evaluata pentru virsta de 28 zile pe baza mediei cuburilor confectionate in cadrul unui schimb si majorata cu 20% este cel putin egala cu rezistenta betonului prevazut in proiect

## 2. STANDARDE DE REFERINTA

Standarde romanesti

STAS 10107 - 90 Constructii civile si industriale. Calculul si alcatuirea elementelor din beton, beton armat si beton comprimat.

STAS 7009 - 79 Tolerante in constructii. Tehnologii.

STAS 8600 - 79 Tolerante in constructii. Tolerante.

STAS 10.265 - 75 Tolerante in constructii. Calitatea suprafetei.

STAS 10265/1-84 Tolerante in constructii. Suprafata betonului aparent.

STAS 1759 - 80 Incercari pe betonul proaspat.

STAS 1275 - 81 Incercari pe betonul intarit.

STAS 338 - 80 Ciment Portland.

STAS 1500 - 78 Ciment cu adaosuri.

STAS 7055 - 80 Ciment Portland alb.

STAS 3011 - 83 Cimenturi hidrotehnice.

STAS 790 - 76 Apa pentru amestecuri la betoane si mortare.

S.C. CHLAD ENGINEERING S.R.L.	REABILITARE ALIMENTARE CU APĂ ÎN COMUNA CÎLNIC, JUDEȚUL GORJ	Data	2018
	PROIECT TEHNIC CAIETE DE SARCINI	Pr. Nr.	CE 05

### 3. NORMATIVE DE EXECUTIE A LUCRARILOR

- C.140 - 86 Normativ pentru executarea lucrarilor din beton si beton armat  
C. 16 - 84 Normativ pentru lucrari pe timp friguros  
C.149 - 87 Instructiuni tehnice pentru remedierea defectelor la elementele din beton armat.  
C. 56 - 85 Normativ pentru verificarea calitatii si receptia lucrarilor de constructii si instalatii aferente.  
C.130 - 78 Instructiuni tehnice pentru aplicarea prin torcretarea mortarelor si betoanelor.  
C. 26 - 85 Normativ pentru incercarea betonului prin metode nedestructive.  
C. 54 - 81 Instructiuni tehnice pentru incercarea betonului cu ajutorul carotelor  
C.117 - 70 Instructiuni tehnice pentru folosirea radiografiei la determinarea defectelor din elemente de beton armat.

Normele Republicane de Protectia Muncii. aprobate de Ministerul Muncii si Ministerul Sanatatii  
Normele Generale de protectia impotriva incendiilor la proiectarea si realizarea constructiilor si instalatiilor;

### 4. CATEGORII

Materiale si produse

Cimenturi

Ciment Portland ( P 40, P45, P50, P55)

Cimenturi cu adaosuri ( F25, M30, P35)

Ciment Portland alb ( P25, PA35)

AGREGATE

Nisip cu granulatia 0.....7 mm;

Pietris si piatara sparta cu granulatia 7.....15 mm;

Pietris si piatra sparta cu granulatia 30.....70 mm;

Agregate mari la betoane simple, cu granulatie 30.....70 mm;

Bolovani pentru betoane simple, la constructii speciale, cu granulatia 70.....150mm;

ADAOSURI

Apa pentru prepararea betoanelor, nu trebuie sa contina igrediente ca produse chimice resturi vegetale, argila praf, etc.

Plastifianti de tip DISAN-A sau altul similar.

Superplastifiant de tipul FLUBET sau altul similar.

Accelerator de priza, clorura de calciu.

PRODUSE

Beton clasa Bc 3,5 ( marca B 50)

Beton clasa Bc 5 (marca B 75)

Beton clasa Bc 7,5 (marca B 100)

Beton clasa Bc 10 (marca B 150)

Beton clasa Bc 15 (marca B 200)

Beton clasa Bc 20 ( marca B 250)

Beton clasa Bc 25 (marca B 330)

### 5. TRANSPORT, MANIPULARE, DEPOZITARE

Pentru transportul betonului la punctele de punere in opera se folosesc: boburi, benzi rulante, pompe si autopompe, jgheaburi si burlane macarale si alte tipuri de macarale, autobetoniere.

Manipularea betonului se face cu bene, tomberoane buncare si surse de aer comprimat pentru transportul pneumatic.

Transportul betoanelor cu tasare mai mare de 5 cm se va face cu autoagitatoare, iar transportul betoanelor cu tasare de maxim 5 cm se va face cu autobasculante cu bena.

Durata maxima de transport cu autoagitatoare fara utilizarea de aditivi intirzietori de priza (minute):

Temperatura beton(C)	Ciment marca < 35	Ciment marca > 40
>30	45'	30'
10 - 30	60'	45'
<10	90'	60'

Pentru transportul cu autobasculanta timpii se reduc cu 15'.

S.C. CHLAD ENGINEERING S.R.L.	REABILITARE ALIMENTARE CU APĂ ÎN COMUNA CÎLNIC, JUDEȚUL GORJ	Data	2018
	PROIECT TEHNIC CAIETE DE SARCINI	Pr. Nr.	CE 05

## 6. EXECUTIA LUCRARILOR

### Generalitati

Pentru asigurarea calitatii betoanelor acestea se vor prepara prin malaxare si dozare gravimetrica a componentelor in unitati specializate.

Furnizorul de betoane va asigura in mod obligatoriu respectarea rețelilor de preparare si va fi insotita la fiecare transport betonul de certificate care sa ateste clasa betoanelor livrate si caracteristicile de lucrabilitate.

### OPERATIUNI PREGATITOARE

Inainte de inceperea operatiunilor de turnare a betonului se va verifica in mod obligatoriu:

- dimensiunile, integritatea, stabilitatea, etanseitatea si starea de curatire a cofrajelor
- gradul de curatire al armaturilor pentru asigurarea aderenței cu masa de beton;
- respectarea toleranțelor prescrise pentru cofraje si armaturi in vederea:

- asigurarii posibilitatilor de turnare si vibrare corecta a betoanelor;
- realizarii toleranțelor finale prescrise pentru elemente care urmeaza a se turna;
- asigurarii stratului de beton prescris pentru protejarea armaturilor;

### TURNAREA BETONULUI

Turnarea betonului se realizeaza cu mijloace mecanice cu transport intermitent (bena cu macara, roaba, tomberon, buncar, etc.) sau cu transport continuu (jgheab, pompa de beton stabila, autopompa, pompa de nivel cu brat pliabil, transportor cu banda, etc.) in functie de dotarea Contractorului, amploarea operatiunii, locul de turnare si tipurilor tehnologice conform celor stabilite prin proiect.

Pentru punerea in opera a betoanelor la constructii dezvoltate pe orizontala si sub cota zero se vor utiliza autobetoniere cu jgheab, autopompe cu brat pliabil, pompe de beton stationare sau transportoare cu banda.

In cazul constructiilor dezvoltate pe verticala se pot utiliza autopompe de beton (H maxim = 30m), pompe de beton (H maxim = 70 m), sau macarale turn echipate cu bene (H maxim = 150).

Inaltimea de cadere libera a betonului in scopul evitarii segregarii, nu trebuie sa fie mai mare de 3 m, in cazul elementelor cu latime de maxim 1m, respectiv la elemente de suprafata (placi si fundatii).

Betonarea elementelor cofrate pe inaltimi mai mari de 3 m se va face prin ferestre laterale sau prin intermediul unui furtun sau tub (alcatuit din tronsoane de forma tronconica) avind capatul inferior situat la maxim 1,5 m de zona care se betoneaza.

Turnare fundatiilor din beton armat se va face pe un strat de beton de egalizare de 5m grosime, in cazurile cind prin proiect se cer grosimi mai mari.

Betonarea grinzilor si placilor va incepe dup 1 - 2 ore de la terminarea turnarii stilpilor sau a peretilor pe care se reazama.

Grinzile si placile se vor turna in acelasi timp.

Betonarea cadrelor se va face dind o deosebita atentie zonelor de la noduri, pentru asigura umplerea completa a sectiunii.

Turnarea betonului prin pompare se realizeaza in mod curent cu betoanele din clasele Bc 10 - Bc 25.

Pomparea betoanelor din oricare alta clasa se va face numai dupa efectuarea unor incercari preliminare.

Tasarea betonului proaspat nu va depasi 12 cm pentru betoanele fara aditivi superplastifiati. Continutul partii fine din beton (< 0,2 mm) trebuie sa fie de minim 350 kg / mc.

Inainte de inceperea pomparii betonului, conductele de pompare vor fi amorstate cu lapte de ciment.

Pentru pompe si autopompe de beton cimentul trebuie sa fie intr-o proportie minima de 150 kg / mc iar granulatia maxima a agregatelor sa nu depaseasca sa nu depaseasca 1 / 3 din diametrul conductei.

In scopul imbunatatirii plasticitatii se adauga plastifianti. Pentru stabilirea tipului de plastifiant se va cere aprobarea Consultantului.

Procesul de pompare trebuie sa se desfasoare continuu, fara intreruperi care favorizeaza blocarea betonului in conducte.

Inaltimea libera de cadere a betonului va fi maxim 0,5m iar grosimea stratului de beton 40 cm.

### ROSTURI DE LUCRU

In masura care este posibil se vor evita rosturile de lucru prin executia lucrarilor de betoane fara intrerupere pe nivelul respectiv sau intre doua rosturi de deformatie.

Cind rosturile de lucru nu pot fi evitate, pozitia lor trebuie stabilita, in conformitate cu prevederile C140 - 86 si de acord cu Consultantul, stabilindu - se modul de tratare.

La stilpi rosturilor se vor prevedea numai la baza.

La grinzi betonate separat se pot lasa rosturi 3.....5 cm sub nivelul inferior al placii;

La placi rostul de lucru va fi situat intre 1/5.....1/3 din deschiderea placii;

S.C. CHLAD ENGINEERING S.R.L.	REABILITARE ALIMENTARE CU APĂ ÎN COMUNA CÎLNIC, JUDEȚUL GORJ	Data	2018
	PROIECT TEHNIC CAIETE DE SARCINI	Pr. Nr.	CE 05

La plansee cu nervuri rostul se va putea face la 1/3.....1/5 din deschiderea nervurilor ( betoane in directia nervurilor).

La bolti si arce se admit rosturi de lucrur perpendiculare pe directoare.

La stilpi si grinzi suprafata rosturilor va fi perpendiculara pe axa acestora iar la placi si pereti perpendiculara pe suprafata.

Inainte de turnarea betonului in rosturi, suprafata rostului va fi curatata si spalata cu apa.

#### COMPACTAREA BETOANELOR

Pentru ca betonul sa umple complet forma in care este turnat si sa nu ramina goluri sau pungi de aer, se utilizeaza compactarea mecanica a betonului prin vibrare.

Se vor folosi vibratoare de interior (pervibratoare) de exterior sau de cofraj si de suprafata ( placi si rigle vibratante).

Domeniul frecventelor utilizate pentru vibrare este cuprins intre 3000 si 12000 vibratii / minut.

Vibratiile de frecventa joasa actioneaza asupra granulelor de dimensiuni mari, iar cele de frecventa inalta actioneaza asupra granulelor de dimensiuni mici.

Vibrarea nu se poate aplica decit betoanelor virtuose sau betoanelor semiplastice ( cu tasare conului de maxim 5 cm), cele de consistenta mai redusa segregind sub actiunea vibrarii

Durata de vibraea betonului este intre 5.....30 secunde. Distanța între două pozitii succesive ale vibratorului va fi cuprinsa între 25.....50 cm la betoanele virtuose si 50.....10 cm la betoanele semiplastice.

Betonul se introduce in strat-uri de 30.....50 cm inaltime iar butelia vibratorului se cufunda circa 15 cm in betonul vibrat anterior.

#### DECOFRARE BETOANELOR

Indepartarea cofrajelor se face dupa o durata de timp suficienta ca betonul sa aiba rezistenta necesara pentru a nu se produce deformatii sau fisuri dupa decofrare. Termenele minime recomandate pentru decofrare sint prevazute in C146 - 86, paragraful 6.

Tipul cimentului	Termenul de decofrare (zile) in functie de temperatura mediului		
	+5C	+10C	+15C
F 25	4	2	1
M 30, Hz 35, SRA 35	3	2	1
Pa 35	2	1 1/2	1
P 40	2	1	1

Decofrarea fetelor inferioare cu mentiunea popilor de siguranta se va face conform tabelului urmator:

Conditii tehnologice	Termenul de decofrare (zile) de la turnare								
	M30,Hz35			Pa35			P 40		
tipul cimentului									
temperatura ( C)	+5	+10	+15	+5	+10	+15	+5	+10	+15
plansee, grinzi cu deschidere maxim 6 m	10	8	6	6	5	4	5	5	3
grinzi cu deschidere > 6 m	14	12	8	10	8	6	6	5	4

Indepartarea popilor de siguranta se va face conform tabelului de mai jos:

Conditii tehnologice	Termenul de decofrare (zile) de la turnare								
	M30;Hz35			Pa 35			P40		
tipul cimentului									
temperatura ( C)	+5	+10	+15	+5	+10	+15	+5	+10	+15
plansee,grinzi cu deschidere maxim 6m	24	18	2	18	14	9	10	8	5
grinzi cu deschidere6..12m	32	24	16	24	18	12	14	11	7
grinzi cu deschidere >12m	42	32	21	36	28	18	28	21	14

Decofrarea constructiilor se va face prin stabilirea penelor de decofrare.

La constructiile cu placi si cadre, sau diafragme se va incepe cu decofrarea stilpilor sau diafragmelor apoi se vor decofra placile si la urma grinziile.Cofrajele si sustinerile se vor decofra cu atit mai tirziu cu cit este mai mare raportul intre sarcina care revine elementului imediat dupa decofrare si sarcina totala la care a fost calculat elementul respectiv.

La drcofrare se vor lasa popi de siguranta dispusi astfel:

- la grinzi pina la 4 m deschidere, un pop la mijloc;
- la grinzi de deschideri mai mari de 4 m, cite un pop la fiecare 2 m intervale;
- la placile cu peste 3 m deschidere, cel putin un pop la mijloc si cel putin un pop la 12 mp de placa;

Distanța dintre popii de siguranta nu va depasi 6 m.

La constructiile etajate popii de siguranta se vor aseza pe cit posibil unul sub altul.

Iniaturarea popilor sau a sustinerilor se vor face treptat treptat, adoptindu-se o astfel de succesiune a demontarii lor incit sa nu se provoace aparitia de eforturi daunatoare in elementele de constructii.

S.C. CHLAD ENGINEERING S.R.L.	REABILITARE ALIMENTARE CU APĂ ÎN COMUNA CÎLNIC, JUDEȚUL GORJ	Data	2018
	PROIECT TEHNIC CAIETE DE SARCINI	Pr. Nr.	CE 05

## 7. TRATAREA BETONULUI DUPA TURNARE

Pe timp uscat si calduros, suprafetele libere ale betonului vor fi stropite cel puțin de doua ori pe zi, dupa ce in prealabil se acopera cu rogojini sau cu un strat de rumegus (nisip) de 3.....4 cm pentru a mentin umiditatea.

Udare se face prin pulverizarea apei astfel ca betonul sa nu fie spalat inainte de a fi intarit suficient.

Procesul de pompare trebuie sa se desfasoare continuu, fara intreruperi care favorizeaza blocarea betonului in conducte.

Inaltimea libera de cadere a betonului va fi de maxim 0,5 m iar grosimea stratului de beton 40 cm.

### ROSTURI DE LUCRU

In masura in care este posibil se vor evita rosturile de lucru prin executia lucrarilor de betoane fara intreruperi pe nivelul respectiv sau intre doua rosturi de deformatie.

Cind rosturile de lucru nu pot fi evitate, pozitia lor trebuie stabilita, in conformitate cu prevederile C 140 - 86 si de acord cu Consultantul, stabilindu-se modul de tratare.

La stilpi rosturile se vor prevedea numai la baza.

La grinzi betoane separat se pot lasa rosturi la 3.....5 cm sub nivelul inferior al placii.

La placi rostul de lucru va fi situat intre 1 / 5.....1 / 3 din deschiderea nervurilor ( betoanare perpendiculara pe directia nervurilor).

La bolti si arce se admit rosturi de lucru perpendiculara pe directoare.

La stilpi si grinzi suprafata rosturilor va fi perpendiculara pe axa acestora iar la placi si pereti perpendiculara pe suprafata.

Inainte de turnarea betonului in rosturi, suprafata rostului va fi curatata si spalata cu apa.

### COMPACTAREA BETOANELOR

Pentru ca betonul sa umple complet forma in care este turnat si sa nu ramina goluri sau pungi cu aer, se utilizeaza compactarea mecanica a betonului prin vibrare.

Se vor folosi vibratoare de interior ( pervibratoare) de exterior sau de cofraj si de suprafata ( placi si rigle vibrante)

Domeniul frecventelor utilizate pentru vibrare este cuprins intre 3000 - 12000 vibratii / minut.

Vibratiile de frecventa joasa actioneaza asupra granulelor de dimensiuni mari, iar cele de frecventa inalta actioneaza asupra granulelor de dimensiuni mici.

Stropirea betoanelor se va face cel puțin 7.....14 zile, tura exterioara este sub - 5 C, iar in cazul lucrarilor in curs de executie, betonariile se vor intrerupe daca temperatura coboara la - 1 C cu tendinta de scadere in continuare.

In cazul executarii lucrarilor in perioada de timp friguros ( interval 15 Noiembrie - 15 Martie) se vor lua masuri ca betonul sa se intareasca si sa atinga rezistentele necesare fara sa sufere din cauza inghetului.

Protejarea betonului pe timp friguros se va realiza prin:

- conservarea caldurii acumulate prin incalzirea materialelor componente si pastrarea caldurii exotermice prin acoperirea betonului cu materiale termoizolare;

- incalzirea betonului cu aer cald, abur sau cu aparate electrice;

- turnarea betonului in spatii mari incalzite realizate prin constructii pentru inchideri partiale si folosind pentru rest constructia definitiva gata executata;

- utilizarea acceleratoarelor de priza;

Curatarea si prelucrarea suprafetelor de beton turnat se executa de obicei inainte de intarirea completa a betonului, in special la pardoselile din beton, utilizandu-se masini de finisat, striat si taiat rosturi de contractie in beton.

### CONDITII DE PROTECTIA MUNCII

La executarea lucrarilor cuprinse in acest capitol de specificatii tehnice se vor respecta urmatoarele prescriptii:

Normele Republicane de Protectia Muncii, aprobate de Ministerul Munci si Ministerul Sanatatii cu ordinele 110 / 1977 si 39 / 1977;

Normele Generale de protectia impotriva incendiilor la proiectarea si realizarea constructiilor si instalatiilor, aprobate cu Decretul Consiliului de Stat 290 / 1977;

Norme provizorii privind proiectarea si realizarea elementelor de constructii NP 22 - 1977;

Norme de Protectia Muncii in activitatea de constructii - montaj aprobate de M.C. Ind. cu ordinul 1233 / D / 1980;

Se vor respecta Normele de prevenire si stingere a incendiilor, aprobate de M.C. Ind. cu ordinul nr. 18 / N din 18 iulie 1976, art. 46 - 55 (capitolul 3) si 1070 - 1092 (capitolul 20).

S.C. CHLAD ENGINEERING S.R.L.	REABILITARE ALIMENTARE CU APĂ ÎN COMUNA CÎLNIC, JUDEȚUL GORJ	Data	2018
	PROIECT TEHNIC CAIETE DE SARCINI	Pr. Nr.	CE 05

## 8. RECEPTIA LUCRARILOR

### Generalitati

Verificarea calitatii materialelor componente si a betoanelor se va face in conformitate cu prevederile cuprinse in C 140 - 86.

Receptia structurii de rezistenta se va face pe intreaga constructie si pe parti de constructie, in functie de prevederile Programului de Control stabilit de comun acord intre Proiectant, Beneficiar si Contractor.

Receptia are la baza examinarea directa efectuata de cei trei factori pe parcursul executiei. Daca Consultantul ca reprezentant al Beneficiarului pentru urmarirea calitatii executiei este aceeași firma care a proiectat lucrarea atunci toate actele prevazute prin Planul de Control vor fi semnate de Consultant si de Contractor.

### TOLERANTE ADMISIBILE

Abaterile limita admisibile pentru elementele din beton si beton armat sint cele de mai jos, in afara cazurilor cind prin proiect se prescriu tolerante speciale:

<b>FUNDATII</b>	
lungime si latime ( L, l)	± 20 mm
inaltimea ( H)	± 20 mm ( H < 2 m); ± 30 mm ( H > 2 m)
<b>INCLINAREA SUPRAFETEI</b>	
fata de verticala	± 16 mm
fata de orizontala	± 20 mm
<b>STILPI</b>	
inaltime ( H)	± 16 mm ( H < 3); ± 20 mm ( H = 3....6 m)
dimensiuni sectiune ( L x l)	± 25 mm ( H > 6 m)
<b>PERETI</b>	
lungime, latime ( L, l)	± 16 mm ( L < 3 m); ± 20 mm ( L = 3.....6 m)
grosime ( G)	± 25 mm ( L > 6 m)
<b>GRINZI</b>	
lungime ( L)	± 16 mm ( L < 3 m); ± 20 mm ( L = 3.....6 m); ± 25 mm ( L > 6 m)
dimensiuni sectiune ( L x l)	± 5 mm ( L < 50 cm); ± 8 mm ( L > 50 cm)
<b>PLACI</b>	
lungime, latime ( L, l)	± 16 mm ( L < 3 m); ± 20 mm ( L = 3.....6 m) ±
grosime ( G)	25 mm ( L > 6 m) ± 3 mm ( G < 10 cm); ± 5 mm ( G > 10 cm)

Se admit urmatoarele defecte in ceea ce priveste aspectul si integritatea elementelor din beton si beton armat:

- defecte de suprafata ( pori, segregari superficiale sau denivelari locale) avind adincimea de maxim 1 cm, cu suprafata de maxim 400 cm<sup>2</sup> / defect, totalitatea defectelor de acest tip fiind limitata la cel mult 10 % din suprafata fetei elementului pe care sint situate;

- defect in stratul de acoperire al armurilor ( stirbiri locale, segregari) avind adincimea pina la armatura, cu lungimea de maxim 5 cm, totalitatea defectelor de acest tip fiind limitata la maxim 5 % din lungimea muchiei respective;

Defectele admisibile, enumerate mai inainte nu se inscriu in procesul verbal care se intocmeste la examinarea elementelor dupa cofrare.

Daca elementele respective nu se tencuiesc ele vor fi remediate conform indicatiilor Consultantului.

### VERIFICARI IN VEDEREA RECEPTIEI

Se vor verifica:

- existenta si continutul proceselor verbale de receptie calitativa privind: cofrajele armarea, calitatea betonului;

- constatările consemnate in cursul executiei de catre Beneficiar si Consultant, de catre serviciul tehnic de verificare a calitatii al Contractorului, precum si din alte organe de control;

- confirmarea prin procese verbale a executarii corecte a masurilor de remedieri prevazute in diferitele documente;

Se va efectua o verificare directa privind:

- aspectul elementelor de constructii dupa decofrare;

- dimensiunile de ansamblu si cotele de nivel;

- dimensiunile diferitelor elemente in raport cu prevederile proiectului;

S.C. CHLAD ENGINEERING S.R.L.	REABILITARE ALIMENTARE CU APĂ ÎN COMUNA CÎLNIC, JUDEȚUL GORJ	Data	2018
	PROIECT TEHNIC CAIETE DE SARCINI	Pr. Nr.	CE 05

- pozitia relativa pe intreaga inaltime a constructiei a elementelor verticale ( stilpi, diafragme, pereti) si a golurilor;
- incadrarea in abaterile limita admisibile conform cu prevederile prezentelor specificatii tehnice;

#### REMEDIERI

Se vor adapta in functie de amploarea si natura defectiunilor, pe baza deciziei Consultantului, urmatoarele tipuri de solutii pentru remedieri:

- rebetonarea cu mentinerea armaturilor;
- chituire;
- amorsare si completare;
- injectare;
- injectare si placare ( consolidare)

De la caz la caz Consultantul poate prescrie si alte solutii decat cele mentionate.

Chituirea se va face la fisuri in grinzi si stilpi cu deschiderea maxima a fisurii de 0,5 mm

Chituirea se va face cu pasta de ciment cu adaos de poliacetat de vinil ( aracet) sau cu chit epoxidic;

Amorsarea se va face cu chit epoxidic sau pasta de ciment cu adaos poliacetat de vinil ( aracet) iar completarile se vor face cu mortar si beton de ciment.

Solutia de amorsare si completare se va adopta pentru goluri in sectiune si segregari.

Injectarile se vor face cu pasta de ciment, rasina epoxidica sau chit.

Solutia de injectare si placare se adopta pentru grinzi, stilpi, diafragme si buiandrugi cu fisuri de 0,5.....1 mm.

Solutia cu injectare si placare se adopta in situatiile de existenta a unor fisuri cu deschidere maxima a fisurilor de 1.....5 mm, la grinzi, stilpi, diafragme si buiandrugi.

Injectarea cu placare se va face cu chit epoxidic armat cu tesatura din fire de sticla.

#### DOCUMENTE INCHEIATE LA RECEPTIE

La terminarea lucrarilor receptia finala se va face de o comisie formata din reprezentantul Beneficiarului ( Consultantul), Contractorul si Proiectantul ( in conformitate cu graficul din Programul de Control).

Daca firma de proiectare indeplineste si functia de de Consultant atunci la toate fazele determinate stabilite prin Programul de Control, inclusiv receptiile partiale si finala, acesta se va prezenta si Beneficiarul.

Rezultatele verificarilor si eventualele remedieri care trebuie executate se vor consemna in " Rgistrul de procese verbale pentru verificarea calitatii lucrarilor ".

Dupa efectuarea remediilor se va face verificarea si se va incheia un nou proces verbal.

#### MASURATORI SI DECONTARE

Masuratorile cantitatilor de lucrari se vor face pe baza geometriei elementelor din proiect, cu exceptia lucrarilor de consolidari pentru care sistemul de masurare este precizat la capitolul respectiv din prezentele specificatii tehnice.

Decontarea lucrarilor se face pe baza preturilor unitare stabilite prin articolele de deviz aprobate.

In general nu se admit modificari de solutii in ceea ce priveste calitatea betonului utilizat si nici a conditiilor de calitate fata de prevederile din proiect.

Daca in situatii de exceptie, din motive intemeiate, Contractorul solicita modificarea calitatii betonului a clasei de beton utilizate sau a altor elemente ce se precizeaza in prezentele specificatii tehnice sau in proiect, solicitarea se face in scris catre Consultant, insotite de toate detaliile noi propuse rezultate din modificare si toate calculele din care sa rezulte ca nu se modifica conditiile stabilite prin proiect si prezentele specificatii.

In cazurile specificate mai inainte Contractorul va suporta toate cheltuielile prilejuite de reproiectare si orice costuri rezultate din modificarile de cantitati, calitate sau dimensiuni.

### IV. ARMATURI PENTRU BETOANE ARMATE

Generalitati

Obiectul specificatiei

Acest capitol cuprinde specificatii tehnice privind confectionarea si montajul armaturilor la betoane armate.

#### 1. CONCEPTE DE BAZA

La acest contract betonul armat se va executa cu armaturi din otel - beton OB37 si PC52.

#### 2. ELEMENTE DE PROIECTARE

In general la acest contract, datorita complexitatii deosebite a lucrarilor, toate detaliile si specificatiile privind alcatuirea si asamblarea armaturilor la elemente de beton armat au fost cuprise in

S.C. CHLAD ENGINEERING S.R.L.	REABILITARE ALIMENTARE CU APĂ ÎN COMUNA CÎLNIC, JUDEȚUL GORJ	Data	2018
	PROIECT TEHNIC CAIETE DE SARCINI	Pr. Nr.	CE 05

proiect, obligatia Contractorului fiind aceea de a respecta cu strictete detaliile de alcatuire, dimensiunile si calitatea armaturii conform proiectului.

In cazurile speciale in care proiectul nu prezinta toate lamuirile necesare executarii armaturii, iar precizarile din prezentele specificatii tehnice nu sint suficiente, Contractorul va prezenta Consultantului spre aprobare detaliile necesare si nu va incepe fasonarea si montarea armaturii decit dupa obtinerea aprobarii.

Lucrarile referindu-se la cladiri existente, inainte de fasonarea armaturilor si se va verifica daca nu apar diferente intre cotele de proiect si situatia reala.

### 3. STANDARDE DE REFERINTA

Standarde romanesti	
STAS 10107 / 0 - 90	Constructii civile si industriale. Calculul si alcatuirea elementelor din beton armat si beton precomprimat.
STAS 438 / 1 - 80	Otel beton rotund neted si cu profil periodic.
STAS 438 / 2 - 80	Sirma trasa neteda pentru beton armat STNB.
STAS 438 / 3 - 80	Plase sudate pentru beton armat STNB.
STAS 889 - 76	Sirma moale de otel.

### 4. NORMATIVE DE EXECUTIA LUCRARILOR

- C. 23 - 83 Instructiuni tehnice privind sudarea armaturilor de otel beton.  
C. 140 - 86 Normativ pentru executarea lucrarilor din beton si beton armat.

#### MATERIALE SI PRODUSE

##### Materiale

Otel beton rotund neted si cu profil periodic, conform STAS 438 / 1 - 80.

##### Accesorii

Sirma moale de legat, conform STAS 889 - 76.

### 5. TRANSPORT, MANIPULARE, DEPOZITARE

Otelurile pentru beton armat se livreaza sub forma de:

- colaci pentru  $\phi < 12$  mm ( loturi de 1,8 - 3,0 tone);
- bare pentru  $\phi > 12$  mm ( loturi de 1,0 - 2,5 tone);
- panouri de plase sudate ( pachete de circa 2,5 tone);
- plase sudate in rulouri.

Manipularea loturilor si pachetelor de armaturi se executa cu macaraua turn, portal sau automacara cu capacitatea de ridicare de 5 tf si dispozitive de manipulare.

Depozitarea otelului beton se face pe diametre si calitati de otel.

La depozitare pe durata mai mare ( 1 an) stivele se protejeaza contra intemperiiilor cu foi de carton asfaltat, folii de masa plastica, etc.

Se va asigura evitarea conditiilor ce favorizeaza coordonarea otelurilor beton si murdaria acestora cu pamint sau alte materiale.

### 6. EXECUTIA LUCRARILOR

#### Generalitati

Confectionarea armaturilor se poate realiza pe santier sau in ateliere cu utilizarea unor masini si dispozitive cu diferite grade de complexitate, actionate manual sau electric.

Inadirile prin sudura ale barelor de otel beton se vor executa de sudori specializati in sudarea otelurilor beton.

Unele operatii simple la sudarea prin puncte se pot executa de fierari.

Confectionarea carcaselor si planselor sudate se poate face in ateliere sau direct la locul de montaj al armaturii ( in cofraje).

#### OPERATIUNI PREGATITOARE

La ridicarea armaturilor din depozit se va verifica diametrul barelor, certificatele si datele necesare stabilirii calitatii otelurilor beton.

Inainte si dupa operatiunea de indreptare otelul beton se curata de rugina pete de ulei, praf, etc., prin frecare cu peria de sirma sau prin alte procedee de decapare.

Inainte de inceperea operatiunilor de montarea a armaturilor se curata cofrajele.

Curatarea cofrajelor se face prin spalarea cu furtunul, maturare si suflarea cu aer comprimat.

#### EXECUTIA LUCRARILOR

La montarea armaturilor se vor respecta cu strictete prezentele specificatii, prevederile din proiect si cele din STAS 438 / 1 - 80 referitoare la distantele minime admise intre armaturi pentru asigurarea unei betonari corespunzatoare.

S.C. CHLAD ENGINEERING S.R.L.	REABILITARE ALIMENTARE CU APĂ ÎN COMUNA CÎLNIC, JUDEȚUL GORJ	Data	2018
	PROIECT TEHNIC CAIETE DE SARCINI	Pr. Nr.	CE 05

La elementele orizontale ( grinzi, buiandrugi), care se compacteaza prin vibrare, se va asigura prin pozitionarea armaturilor de la partea superioara prevederea din STAS 10107/0-90, paragraful 6.5.2.2. referitoarea la posibilitatea introducerii vibratorului intre barele de armatura.

In situatiile cind nu se poate aproviziona santierul cu bare de armatura alte diametre este permisa numai cu acordul Consultantului.

Regula de la paragraful precedent este valabila si in cazurile cind lungimile insuficiente ale barelor de armatura disponibile pe santier cer innadiri suplimentare sau in alte pozitii decit sint prevazute in proiect.

In situatiile cind grosimea acoperirii cu beton armaturilor nu rezulta implicit din dimensiunile enteriilor sau din cote date in proiect se va respecta STAS 10107 / 0 - 96, cap.6.1. Se atrage atentia in mod special, sub acest aspect, ca prevederile din C 140 - 86 nu sint actualizate in corelare cu cele din STAS 10107 / 0 - 90, care sint cele obligatorii.

Nu se admit tolerante negative la grosimile acoperirii cu beton a armaturilor si la distantele minime intre barele de armatura.

Se va avea grija sa se prevada cite un distantier la fiecare 1 mp de plasa cu perete si cel putin la fiecare metru liniar de grinda sau stlp, prin capre de otel beton dispuse la 50 cm pentru partea superioara a placilor in consola si la 100 cm pentru restul placii.

Placutele metalice si praznurile inglobate vor fi de regula fixate prin sudura de armatura sau legate de cofraj pentru corecta pozitionare a lor.

Legarea armaturilor este obligatorie la toate incrucisarile armaturilor pentru a asigura efectul spatiul de plasa sau carcasa si pentru pozitionarea corecta.

Legarea nodurilor se face de regula cu doua fire de sirma neagra  $\phi$  1 - 1,5 mm ( conform STAS 889 - 76) sau cu cleme si agrafe cu ochiuri.

Plasele din placi si pereti se leaga in mod obligatoriu pe intregul contur pe cel putin doua rinduri de noduri.

Pentru restul intersectiilor se admite legarea din doua in doua noduri in sah, daca acest lucru este specificat in proiect.

La stilpi si grinzi agrafele si entrierii se leaga cu sirma la ciocuri, iar enterii si punctele de intersectie cu barele longitudinale se leaga obligatoriu la colturi. Restul armaturii se leaga de strieri din doua in doua intersectii, in sah.

Peretele, etrierii inclinati si agrafele inclinate se leaga de toate barele cu care se incruciseaza.

Pozitia inadirilor armaturilor se face cu acordul inginerului care conduce lucrarile de executie, care va tine seama ca sectiunea aleasa pentru inadire sa fie slab solicitata si va respecta conditiile privind asigurarea continuitatii si aderenței armaturii in beton.

Armarea fundatiilor se executa in urmatoarea ordine:

- se curata stratul de beton de egalizare;
- dupa fasonare se aseaza armatura in pozitia prevazuta in proiect;
- se pozitioneaza puricii, avind in vedere asigurarea corecta a acoperirii cu beton a armaturilor;
- se leaga armatura;

Armarea stilpilor se executa in urmatoarea ordine:

- se introduc entrierii peste mustatile lasate din fundatie sau din stilpul inferiori;
- se introduc barele longitudinale care se leaga de mustatii si se traseaza cu creta pe bara longitudinala pozitia entrierilor;

- se leaga etrierii incepind de sus in jos la distantele prevazute in proiect;

- se monteaza cofrajul stilpului;

- carcasele stilpului se pozitioneaza cu distantieri circulari, agrafe si sirme cu care se leaga de cofraj;

Armarea grinzilor se executa in urmatoarea ordine:

- se traseaza pozitia armaturii din stilpi si de la capetele grinzilor;

- se traseaza pozitia armaturii din stilpi si de la capetele grinzii;

- se pozitioneaza etrierii pe cofraj in dreptul semnelor;

Etrierii inchisi se lasa cu latura de sus deschisa:

- se introduc barele drepte de la partea de jos, se leaga cu sirma in pozitia de etrieri;

- se introduc distantieri in fundul cofrajului;

- se introduc barele ridicate si cele de montaj;

- se inchid etrierii si se leaga;

- se monteaza distantierii laterali pentru asigurarea acoperirii cu beton a armaturii.

Armarea peretilor plani sau curbi, verticali sau inclinati se face in urmatoarea ordine:

- se trasaz pe cofraj pozitia barelor verticale si orizontale care formeaza o plasa legata, fie doua plase legate ( dupa planurile de armare din proiect);

- se incepe montajul cu un grup de bare verticale, de regula de la margini, de care se leaga barele orizontale, dupa care se continua cu barele verticale si in cele din urma, se monteaza barele orizontale.

S.C. CHLAD ENGINEERING S.R.L.	REABILITARE ALIMENTARE CU APĂ ÎN COMUNA CÎLNIC, JUDEȚUL GORJ	Data	2018
	PROIECT TEHNIC CAIETE DE SARCINI	Pr. Nr.	CE 05

Pozitia barelor se fixeaza de cofraj cu cuie.  
- se monteaza distantierii din masa plastica ( sau sirme indoite cu capete din masa plastica);  
- se monteaza al doilea perete al cofrajului si se verifica pozitia armaturilor;  
Armarea placilor se face in urmatoarea ordine:  
- se traseaza cu creta pozitia barelor;  
- se monteaza barele drepte, de regula alternate cu bare ridicate gata fasonate ( o 12 mm) sau cu bare care urmeaza a fi indoite ( ridicate) direct pe cofraj cu cheie sau dispozitiv special;  
- indoirea barelor direct pe cofraj este precedata de insemnarea cu creta a punctelor superioare si inferioare ale barelor care se indoiaie;  
- se aseaza barele de repartitie de la partea inferioara si superioara (bara de montaj) si se leaga cu sirma;

Daca este necesar se monteaza calareti;

In cazul armarii pe doua directii ( incrucisat) se procedeaza in mod similar.

#### CURATIREA, PROTECTIA LUCRARILOR

Pentru asigurarea aderenței la suprafețele in contact ale armaturilor si masei de beton se vor respecta masurile de curatire a armaturilor pentru betoane indicate la operatiuni pregatitoare.

#### CONDITII DE PROTECTIA MUNCII.

La executarea lucrarilor cuprinse in acest capitol de specificatii tehnice se vor respecta urmatoarele prescriptii:

Normele Republicane de Protectia Muncii, aprobate de Ministerul Mncii si Ministerul Sanatatii cu ordinele 34 / 1975 si 60 / 1975 si completate cu ordinele 110 / 1977 si 39 / 1977;

Normele Generale de protectia impotriva incendiilor la proiectarea si realizarea constructiilor si instalatiilor, aprobate cu Decretul Consiliului de Stat 290 / 1977;

Norme provizorii privind proiectarea si realizarea elementelor de constructii NP 22 - 1977;

Normele de protectia Muncii in activitatea de constructii - montaj aprobate de M.C. Ind.cu ordinul 1233 / D / 1980;

Se vor respecta normele de prevenire si stingerea incendiilor, aprobate de M.C. Ind. cu ordinul nr. 46 - 55 ( cap. 3) si 1070 - 1092 (cap. 20);

In timpul confectionarii armaturii se vor lua masuri de protectie la toate utilajelor cu piese in miscare precum si pentru prevenire lovirii din manipularii, indoiri, fasonari, etc.

Pentru evitarea accidentelor in timpul lucrului se vor respecta regulile de tehnica securitatii muncii specifice locului de munca si utilajelor tehnologice folosite.

Prevederile cuprinse la conditii de protectia muncii nu sint limitative si pot fi completate in functie de situatia locala sau de conditiile generale.

## 7. RECEPTIA LUCRARILOR

### Generalitati

Armatura din elementele de beton, pentru a conlucra cit mai bine cu betonul, trebuie sa realizeze o carcasa spatiala ( la elementele liniare - grinzi, stilpi, arce) si o plasa sau o arie de plase plane ( la elementele plane - placi pereti)

La receptia lucrarilor se va verifica in ce masura se satisfac cerintele cuprinse la capitolul executia lucrarilor.

### TOLERANTE ADMISIBILE

Abateri limita la montarea armaturii:

ELEMENTUL	DISTANTA INTRE AXELE BARELOR	GROSIMEA STRATULUI DE ACOPERIRE
fundatii	+ 10 mm	+ 10 mm
pereti	+ 5 mm	+ 3 mm
stilpi si grinzi	+ 3 mm	+ 3 mm
placi	+ 5 mm	+ 2 mm
intre etrieri	+ 10 mm	-

Abateri la dimensiuni pentru lungimea partiala sau totala a armaturii:

lungime	< 1 m	± 5 mm
lungime	1...10 m	± 20 mm
lungime	> 10 mm	± 30 mm

Abaterile la lungimea de suprapunere la intinderea prin petrecere:

± 3 d ( diametrul armaturii)

Abaterile ale opozitiei armaturii fata de prevederile din proiect ( in lungul elementelor): ± 50 mm

S.C. CHLAD ENGINEERING S.R.L.	REABILITARE ALIMENTARE CU APĂ ÎN COMUNA CÎLNIC, JUDEȚUL GORJ	Data	2018
	PROIECT TEHNIC CAIETE DE SARCINI	Pr. Nr.	CE 05

#### VERIFICARI IN VEDEREA RECEPTIEI

In vererea receptionarii lucrarilor de armare se verifica, inainte de turnarea betonului:

- respectarea tolerantelor si abaterilor permise conform prezentelor specificatii tehnice;
- gradul de curatare a cofrajului;
- starea armaturii din punct de vedere al asigurarii aderenței si formei geometrice corecte, conform prevederilor si detaliilor din proiect (modul de indepartare al armaturilor utilizate);
- inbinarile sudate si legaturile dintre armaturi;
- montarea corecta a armaturilor la cotele prevazute in proiect ( distante intre armaturii etrieri, distante fata de cofraj);

In timpul turnarii betonului se va face verificari:

- ca nu se produc deformatii in timpul turnarii si vibrarii betonului.

#### REMEDIERI

Consultantul va putea decide, in functie de natura si amploarea defectiunilor constatate intreprinderea unor masuri de remediere locala sau de mai mare amploare, solutiile de remediere trebuie obligatoriu sa fie aprobate de Consultant. Inainte de turnarea betonului se iau masuri de inlocuire sau dublare a elementelor necorespunzatoare. Se refac legaturile sau sudurile desprinse. In timpul turnarii si vibrarii betonului se iau masurii daca este cazul de corectare a deformatiilor constatate.

#### DOCUMENTE INCHEIATE LA RECEPTIE

La terminarea lucrarilor de armare se efectueaza receptia de catre Corector prin serviciul sau de control tehnic si de catre Consultant.

Rezultatele verificarilor si eventualele remedieri care trebuie executate se vor consemna in " Registrul de procese verbale pentru verificarea calitatii lucrarilor ce devin ascunse "

Dupa efectuarea remediilor se va face verificarea si se va incheia un nou proces verbal.

#### MASURATORI SI DECONTARE

In general lucrarile de executare ( fasonarea si montare armatura ) sint evidentiata distinct ca articole de deviz separate de lucrarile de betoane si se vor deconta ca atare, pe baza estraselor de armatura anexa la proiect. Acolo unde proiectul nu prevede explicit extrasele de armatura, Contractorul va furniza spre aprobare extrasele de armatura Consultantului, pe baza prevederilor din proiect si din prezentul capitol de specificatii tehnice. Pe baza extraselor de armatura aprobate de Consultant, Contractorul va prezenta beneficiarului eventualele suplimentari de cantitati de armatura fata de cele din proiect.

In general nu se admit modificari de solutii in ceea ce priveste calitatea otelului beton utilizat si nici a grosimilor barelor fata de prevederile din proiect. Daca, in situatii de exceptie, din motive intemeiate, Contractorul solicita modificarea calitatii otelului beton de exemplu OB 37 in loc de PC 52 sau grosimea barelor ( o grosime mai mare fata de proiect), solicitarea se va face in scris catre Consultant, insotita de toate detaliile noi produse rezultate din modificare si toate calculele din care sa rezulte ca nu se modifica conditiile stabilite prin proiect si prezentele specificatii.

In cazurile specificate la paragraful precedent Contractorul va suporta toate cheltuielile prilejuite de reproiectare si orice costuri rezultate din modificarile de cantitati, calitate sau dimensiuni.

### V. COFRAJE PENTRU LUCRARI EXECUTATE DIN BETON SI BETON ARMAT

Generalitati

Obiectul specificatiei

Acest capitol cuprinde specificatii tehnice pentru confectionarea, montarea si demontarea cofrajelor pentru lucrarile executate din beton si beton armat, atat la infrastructuri cit si la suprastructuri.

#### 1. CONCEPTE DE BAZA

La acest contract prin cofraje se inteleg elemente temporare de constructie, recuperabile, necesare realizarii lucrarilor de beton, avind rolul de a modela forma si a asigura capacitatea de autosustinere a elementelor executate din beton, in perioada in care betonul nu are capacitatea portanta necesara.

Cofrajele utilizate vor trebui sa satisfaca urmatoarele cerinte:

1. Rezistenta si rigiditatea necesara la incercarile ce le revin din greutatea si inpingerea betonului si din circulatie si depozitari in timpul executiei.
  2. Exactitate in privinta redarii corecte a geometriei elementelor din beton si beton armat, conform cu proiectul, in limita unor abateri acceptabile, in functie de caracteristicile si importanta elementelor respective.
  3. Siguranta din punct de vedere al respectarii normelor de protectia muncii.
  4. Etansietatea pentru a nu permite scurgerea laptelui de ciment pe la rosturi.
  5. Simplitate pentru realizare usoara a operatiunilor de transport, montare si demontare.
- Prin cofraje se inteleg, la acest contract atat tiparele care imbraca formele elementelor de beton cit si sustinerile cofrajelor cu elemente de schela tubulara.

S.C. CHLAD ENGINEERING S.R.L.	REABILITARE ALIMENTARE CU APĂ ÎN COMUNA CÎLNIC, JUDEȚUL GORJ	Data	2018
	PROIECT TEHNIC CAIETE DE SARCINI	Pr. Nr.	CE 05

## 2. ELEMENTE DE PROIECTARE

Proiectarea cofrajelor este sarcina Contractorului.

Pentru fiecare faza tehnologica, Contractorul va intocmi proiecte si tehnologice ce vor stabili solutiile de cofrare, sustinere, materiale folosite, timpii de montare si demontare, cu sustinere prin calculul a dimensiunilor si tipurilor de elemente de cofraj alese pentru fiecare element in parte.

Contractorul va supune aprobarii Consultantului proiectele tehnologice pentru elementele de cofrare a elementelor de beton si beton armat si va incepe operatiunile de executie a cofrajelor numai dupa obtinerea aprobarii Consultantului.

Fisele tehnologice vor cuprinde precizari de detalii privind:

- lucrari pregatitoare;
- fazele de executie;
- pozitia eventualelor ferestre de curatire sau betonare;
- programul de control al calitatii pe fazele de executie a cofrajelor;
- resursele necesare (echipamente, sustineri, utilaje, scule, forta de munca);
- organizarea rationala a locului de munca.

## 3. STANDARDE DE REFERINTA

Standarde romanesti

STAS 7009 - 79 Tolerante in constructii. Terminologie.

STAS 8600 - 79 Tolerante in constructii. Tolerante.

STAS 10265 - 75 Tolerante in constructii. Calitatea suprafetelor finisate.

STAS 10265/1-84 Tolerante in constructii. Suprafata betonului aparent.

STAS 7004 - 79 Placaj pentru cofraje.

## 4. NORMATIVE ROMANESTI DE EXECUTIE

C 140 - 86 Normativ pentru executarea lucrarilor din beton si beton armat.

C 56 - 75 Normativ pentru verificarea calitatii lucrarilor de constructii si instalatii aferente.

C 162 - 73 Normativ pentru alcatuirea, executarea si folosirea cofrajelor metalice plane pentru pereti din beton monolit la cladiri.

### ALTE PRESCRIPTII ROMANESTI

Normele Republicane de Protectia Muncii, aprobate de Ministerul Muncii si Ministerul Sanatatii cu ordinenele 34 / 1975 si 60 / 1975 si completate cu ordinele 110 / 1977 si 39 / 1977;

Normele Generale de protectia impotriva incendiilor la proiectarea si realizarea constructiilor si instalatiilor, aprobate cu Decretul Consilului de Stat 290 / 1977;

Norme provizorii privind proiectarea si realizarea elementelor de constructii NP 22 - 1977;

Normele de Protectia Muncii in activitatea de constructii - montaj aprobate de M.C.Ind. cu ordinul 1233 / D / 1980.

## 5. MATERIALE SI PRODUSE

Materiale

Placaj de 8 sau 15 mm grosime conform STAS 7004 - 79.

- pentru confectionarea fetei cofrajului.

Scânduri de 28 mm, din lemn.

- pentru executarea podinei de lucru.

Dulapi de 38 mm, din lemn.

- pentru executarea podinei de lucru.

- pentru confectionarea popilor pentru esafodaje.

Dulapi de 48 mm, din lemn.

- pentru confectionarea popilor pentru esafodaje.

Dulapi de 58 mm, din lemn.

- pentru executarea coastelor la cofrajele cu fete din placaj.

Otel beton  $\phi$  6 - 10 mm.

- pentru ancorarea elementelor de sustinere.

Teava  $\phi$  48,3 x 2,9 mm.

- pentru contravintuirea elementelor de cofraj si sustinere.

### PRODUSE

Cofraje metalice de inventar pentru stilpi, tip CMS, CKI sau alte similare.

Cofraje metalice de inventar pentru cofrarea planseelor si peretilor, tip CMU, CMG sau altele similare.

Popi metalici extensibili, tip PE 3100, PE 5100 R, sau similari.

S.C. CHLAD ENGINEERING S.R.L.	REABILITARE ALIMENTARE CU APĂ ÎN COMUNA CÎLNIC, JUDEȚUL GORJ	Data	2018
	PROIECT TEHNIC CAIETE DE SARCINI	Pr. Nr.	CE 05

Schele metalice tip S 200 CM, sau similare.

Esafodaje tip E 75 sau produse similare.

Decrofol tip TS1 si 473, sau produse similare, pentru ungerea panourilor in vederea usurarii decofrării si obtinerii unei fete de mai buna calitate a betonului.

#### ACCESORII

Coliere cu surub pentru fixarea tevilor.

Distantieri - tuburi PVC  $\varnothing 20 \times 1,6$  mm;

Distantieri - tuburi PVC  $\varnothing 25 \times 2$  mm;

Distantieri - tuburi PVC  $\varnothing 30 \times 2$  mm;

Conuri din polietilena pentru sprijinirea distantierilor.

#### TRANSPORT, MANIPULARE, DEPOZITARE

Transportul, manipularea si depozitarea cofrajelor se va face astfel incit sa se evite deformarea si degradarea lor ( umezirea, murdaria, putrezirea, ruginirea, etc.)

Este interzis depozitarea cofrajelor direct pe pamint sau depozitarea altor materiale pe stivele de panouri de cofraje.

## 6. EXECUTIA LUCRARILOR

### Generalitati

Lucrarile se vor executa pe baza proiectelor si fiselor tehnologice intocmite de Contractor.

Pentru a evita inaltimea de cadere libera a betonului si ca urmare aparitia fenomenului de segregare, in cazul cofrării stîlpilor si diafragmelor cu inaltime mari, se vor prevedea in cofraje ferestre laterale la circa 2 m distanta.

La stîlpi cu sectiunea mai mare de  $40 \times 40$  cm nu sint necesare ferestre in cofraje pina la inaltime de 3,50 m ( in cazul folosirii betoanelor virtoase) respectiv 5 m inaltime ( in cazul betoanelor plastice).

### OPERATIUNI PREGATITOARE

Inainte de inceperea lucrarilor de cofraje se vor efectua:

- curatirea, nivelarea si compactarea terenului;
- verificarea pozitiei elementelor turnate anterior;
- verificarea mustatilor de armatura;

Elementele de cofraj se vor preasambla inainte de a fi montate la pozitie.

Inainte de turnarea betonului se va face verificarea integritatii, stabilitatii rezemarii pe teren, etansietatii si starii de curatire a cofrajelor.

Inainte de turnarea betonului se va verifica daca s-a facut ungerea cofrajelor, pentru o mai usoara decofrare.

### EXECUTIA LUCRARILOR

Lucrarile de cofrare cuprind, in mare, urmatoarele operatiuni, care trebuiesc executate si verificate conform proiectelor si fiselor tehnologice intocmite de Contractor si aprobate de Consultant:

1. Trasarea pozitiei cofrajelor.

2. Montarea cofrajelor

- transportul si asezarea cofrajelor la pozitie;
- asamblarea si sustinerea provizorie a panourilor;
- verificarea si eventual corectarea pozitiei panourilor;
- incheierea, legarea si sprijinirea definitiva a cofrajelor cu ajutorul elementelor speciale(juguri, tiranti, zavoare, distantieri, contravinturi, etc.).

3. Demontarea cofrajelordupa turnarea si intarirea betoanelor.

### CURATIREA , PROTECTIA LUCRARILOR

Pe durata intaririi betonului, cofrajele vor fi protejate impotriva lovirii sau degradarii provocate de executia altor lucrari de natura sa influenteze stabilitatea sau conditiile de incarcare ale cofrajelor.

Demontarea cofrajelor se va efectua in urma dispozitiei scrise a Sefului de lot, cu acordul Consultantului , pe baza respectarii duratei de intarire a betoanelor.

Dupa decofrare se vor curata elementele cofrajelor si suprafetele de resturile de beton aderente.

### CONDITII DE PROTECTIA MUNCII

La executarea lucrarilor cuprinse in acest capitol de specificatii tehnice se vor respecta urmatoarele prescriptii:

- Normele Republicane de Protectia Muncii, aprobate de Ministerul Sanatatii cu ordinele 34 / 1975 si 60 / 1975 si completate cu ordinele 110 / 1977 si 39 / 1977;
- Normele Generale de protectia impotriva incendiilor la proiectarea si realizarea constructiilor si instalatiilor, aprobate cu Decretul Consiliului de Stat 290 / 1977;
- Norme provizorii privind proiectarea si realizarea elementelor de constructii NP 22- 1977;

S.C. CHLAD ENGINEERING S.R.L.	REABILITARE ALIMENTARE CU APĂ ÎN COMUNA CÎLNIC, JUDEȚUL GORJ	Data	2018
	PROIECT TEHNIC CAIETE DE SARCINI	Pr. Nr.	CE 05

- Normele de Protectia Muncii in activitatea de constructii - montaj aprobate de M.C.Ind. cu ordinul 1233 / D / 1980;

Se vor respecta Normele de prevenire si stingerea incendiilor, aprobate de M.C.Ind. cu ordinul nr. 18 / N / din 18 iulie 1976, art. 46 - 55 ( capitolul 3) si 1070 - 1092 ( capitolul 20).

## 7. RECEPTIA LUCRARILOR

Generalitati

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

1. Controlul preliminar al lucrarilor pregatitoare si al elementelor si subansamblurilor de cofraje si sustineri.

2. Verificarea in cursul executiei a pozitionarii in raport cu trasarea si modul de fixare a elementelor.

**TOLERANTE ADMISIBILE**

Abaterile limita acceptabile la executia cofrajelor:

ELEMENTE	DIMENSIUNI DE REFERINTA	ABATERI LA DIMENSIUNI	ABATERI LA INCLINARE
fundatii	lungime	$\pm 15$ mm	3 mm / m
	latime	$\pm 6$ mm	3 mm / m
	inaltime	$\pm 10$ mm	15 mm / total
stilpi	inaltime	$\pm 10$ mm	2 mm/m,
	dim. sectiune	$\pm 3$ mm	10 mm /total
pereti	lungime - inaltime	$\pm 10$ mm	2 mm / m,
	grosime	$\pm 3$ mm	10 mm / total
grinzi	lungime	$\pm 10$ mm	2 mm / m,
	dim. sectiune	$\pm 3$ mm	10 mm / total
placi	lungime sau latime	$\pm 10$ mm	2 mm / m,
	grosime	$\pm 3$ mm	10 mm / total

### VERIFICARI IN VEDEREA RECEPTIEI

In vederea receptionarii lucrarilor de cofraje se vor efectua, inainte de turnarea betonului:

- verificarea montarii tuturor elementelor cofrajelor la cotele si tolerantelor impuse;
- verificarea elementelor de prindere si legatura;
- verificarea elementelor de asigurare inpotriva rasturnarii;
- vificarea elementelor de asigurare in vederea prevenirii si stingerii incendiilor;

In timpul turnarii si vribrii betonului se vor efectua verificari pentru asigurarea ca nu sint materiale care se deformeaza.

### REMEDIERI

Consultantul va decide natura si amploarea remedierilor, in functie de caracterul defectiunilor constatate, toate lucrarile de remediere fiind suportate de Contractor fara antrena costuri suplimentare pentru beneficiar.

Inainte de turnarea betonului se vor inlocui elementele necorespunzatoare ale cofrajului sau se vor lua masuri pentru dublarea lor cu elemente corespunzatoare.

In timpul turnarii ( betonul fiind proaspat turnat) se iau masuri daca este cazul, de reducere a cofrajului in limitele abaterilor dimensionale admisibile indicate mai inainte.

### DOCUMENTE INCHEIATE LA RECEPTIE

La terminarea lucrarilor de cofraje se efectueaza receptia finala de catre o comisie formata din reprezentantul beneficiarului ( Consultantul) si Contractor.

Rezultatele verificarilor si eventualele remedieri care vor trebui executate se vor consemna in " Registrul de procese verbale pentru verificarea calitatii lucrarilor ce devin ascunse ".

Dupa efectuarea remedierilor se va face verificarea si se va incheia un nou proces verbal.

### MASURATORI SI DECONTARE

Masuratoarea cantitatilor de cofraje se va face pe baza planurilor din proiect.

Decontarea lucrarilor de cofraje se va face in general pe baza costurilor unitare din devizul aprobat.

Pentru lucrarile de cofraje ce nu s-au cuprins in masuratoarea anexa la proiect (sustineri , elemente secundare de asigurare, sprijiniri,etc.) Contractorul va cuprinde la efectuarea ofertei costul acestora in pretul unitar al cofrajelor.

Nici o suplimentare a costurilor sau a listei de articole de deviz nu mai este posibila dupa aprobarea ofertei de executie.

Intocmit  
ing. Ion Gheorghe

