



## **S.C. COMPANIA DE APĂ ORADEA S.A.**

Tel centrala: 004 0259 436 909  
Tel secretariat: 004 0259 435 051  
Fax : 004 0259 432 576  
CUI: RO 54760  
J 05/14/28.05.1991



Cont : RO41BRDE050SV03433450500  
Capital social: 12.000.800 RON

E-mail: [apaoradea@apaoradea.ro](mailto:apaoradea@apaoradea.ro)  
Website: <http://www.apaoradea.ro>

**ROMÂNIA, BIHOR, ORADEA 410202, STR. DULIU ZAMFIRESCU NR. 3**

---

**„Înlocuire rețele de alimentare cu apă, înlocuire rețele de canalizare menajeră și extindere rețele de alimentare cu apă în Cartierul Nufărul din Municipiul Oradea (pentru corelarea cu investiția Regenerare urbană cartierul Nufărul I) - Etapa III”**

### **Anexa 1: Caiete de sarcini**

PROIECTANT

S.C. COMPANIA DE APĂ ORADEA S.A., Oradea, strada Duiliu Zamfirescu nr. 3, jud. Bihor  
CUI RO54760, J05/14/28.05.1991

*(denumirea persoanei juridice și datele de identificare)*

Proiect nr.2.3/2026

## **Secțiunea IV: CAIETE DE SARCINI**

**Lucrarea:** ÎNLOCUIRE REȚELE DE ALIMENTARE CU APĂ, ÎNLOCUIRE REȚELE DE CANALIZARE MENAJERĂ ȘI EXTINDERE REȚELE DE ALIMENTARE CU APĂ ÎN CARTIERUL NUFĂRUL DIN MUNICIPIUL ORADEA (PENTRU CORELAREA CU INVESTIȚIA REGENERARE URBANĂ CARTIERUL NUFĂRUL I) - ETAPA III”

**Beneficiar:** S.C. COMPANIA DE APĂ ORADEA S.A.

**Faza:** P.T.E.

1. Prezentarea generală a lucrărilor ce urmează a fi executate
2. Instrucțiuni generale pentru execuția lucrărilor
3. Săpături și umpluturi de pământ
4. Caiet de sarcini pentru conducte de apă din PEHD
5. Caiet de sarcini pentru conducte de canalizare din PP/PVC
6. Construcții anexe
7. Programe de control

# 1. PREZENTAREA GENERALĂ A LUCRĂRILOR CARE URMEAZĂ A FI EXECUTATE

În conformitate cu proiectul tehnic, investiția: **"Înlocuire rețele de alimentare cu apă, înlocuire rețele de canalizare menajeră și extindere rețele de alimentare cu apă în Cartierul Nufărul din Municipiul Oradea (pentru corelarea cu investiția Regenerare urbană cartierul Nufărul I) - etapa III"**, se compune din următoarele lucrări:

Capacități	Cantitate
<b>Obiectul 1. Înlocuire rețele de canalizare menajeră gravitațională</b>	
<b>a) Înlocuire rețele de canalizare menajeră gravitațională pe strada Bumbacului</b>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>Rețea de canalizare menajeră gravitațională, din PP corugat SN10, Di 600 mm</li> <li>Rețea de canalizare menajeră gravitațională, din PP corugat SN10, Di 500 mm</li> <li>Cămin de vizitare prefabricat din beton, cu Li=1,5 m, li=1,5 m și Hi=2,5 m, echipat cu stavile (în total: 2 buc. stavile cu Dn 600 mm)</li> <li>Cămine de vizitare prefabricat din beton, cu Li=1,5 m, li=1,5 m și Hi=2,5 m</li> <li>Cămine de vizitare prefabricate din beton, cu Di 1200 mm</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>623,0 ml</li> <li>106,0 ml</li> <li>1 buc.</li> <li>2 buc.</li> <li>22 buc.</li> </ul>
<b>b) Înlocuire rețele de canalizare menajeră gravitațională pe Aleea Onisifor Ghibu (inclusiv pe Aleea Peneș Curcanu și pe Aleea Forajului)</b>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>Rețea de canalizare menajeră gravitațională, din PP corugat SN10, Di 400 mm</li> <li>Rețea de canalizare menajeră gravitațională, din PVC SN8, Dn 315 mm</li> <li>Rețea de canalizare menajeră gravitațională, din PVC SN8, Dn 250 mm</li> <li>Cămine de vizitare prefabricate din material plastic, cu Di 1000 mm</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>211,0 ml</li> <li>1144,0 ml</li> <li>40,0 ml</li> <li>69 buc.</li> </ul>
<b>c) Înlocuire racorduri de canalizare menajeră pe străzile Bumbacului, Aleea Onisifor Ghibu, Aleea Peneș Curcanu și pe Aleea Forajului</b>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>Racorduri individuale la canalizarea menajeră, din PVC SN8, cu Dn 250 mm</li> <li>Cămine de racord din material plastic, cu Dn 600 mm</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>85 buc.</li> <li>85 buc.</li> </ul>
<b>Obiectul 2. Extindere conducte de alimentare cu apă pentru SH 840</b>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>Rețea de alimentare cu apă din PE100HD, SDR17, PN10, Dn 250 mm</li> <li>Cămine prefabricate din beton, cu Di = 1,5 m și Hi=2,0 m, echipate cu vană</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>181,0 ml</li> <li>1 buc.</li> </ul>
<b>Obiectul 3. Extindere rețea secundară de distribuție a apei</b>	
<b>a) Extindere rețea secundară de distribuție a apei pentru zona stației de hidrofor SH 844 dezafectată</b>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>Rețea secundară de distribuție a apei din PE100HD, SDR17, PN10, Dn 280 mm</li> <li>Cămine prefabricate din beton, cu Di = 1,5 m și Hi=2,0 m, echipate cu vane</li> <li>Hidranți de incendiu subterani, cu Dn 100 mm, inclusiv conducte de legătură</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>216,0 ml</li> <li>2 buc.</li> <li>1 buc.</li> </ul>

Zona studiată se află pe străzile Bumbacului, Aleea Peneș Curcanu, Aleea Onisifor Ghibu și Aleea Forajului din Municipiul Oradea, județul Bihor.

Accesul la amplasamentul lucrărilor se va realiza pe străzile din Municipiul Oradea.

Obținerea aprobărilor pentru montarea semnelor de restricționare a circulației pe durata execuției, cade în sarcina antreprenorului.

Înainte de atacarea lucrărilor pe stradă, antreprenorul va convoca la fața locului toți deținătorii de rețele subterane, în vederea identificării și pichetării lor pentru evitarea unor deteriorări ale acestora.

Antreprenorul va lua toate măsurile impuse de legislația în vigoare privind normele de protecție a muncii pe durata execuției în vederea evitării unor evenimente nedorite.

**Săpăturile vor fi cu pereți verticali sprijiniți obligatoriu, dacă adâncimile sunt mai mari de:**

- **0,75 m în cazul terenurilor necoezive și slab coezive;**
- **1,25 m în cazul terenurilor cu coeziune mijlocie;**
- **2,00 m în cazul terenurilor cu coeziune mare și foarte mare, în conformitate cu prevederile normativului C 169-88.**

**Antreprenorul este obligat să urmărească apariția și dezvoltarea crăpăturilor longitudinale paralele cu marginea săpăturii, care pot indica începerea surpării malurilor și să ia măsuri de prevenire a accidentelor.**

Toate materialele utilizate în execuție vor respecta specificațiile tehnice din proiect, iar materialele de volum (nisip, balast etc.) vor fi achiziționate de la producători autorizați, cu certificate de calitate.

Întocmit:  
ing. Tifigiu Andreea

## 2. INSTRUCȚIUNI TEHNICE GENERALE PENTRU EXECUȚIA LUCRĂRILOR

Lucrările de terasamente se vor executa în conformitate cu planurile de situație și secțiunile transversale cuprinse în proiect, pe baza cărora se va materializa, pe teren, ampriza lucrărilor.

Prevederile prezentului caiet de sarcini se vor aplica cumulativ cu prevederile actelor normative în vigoare.

Lucrările pregătitoare necesare sunt:

- nivelarea terenului
- îndepărtarea apelor de suprafață din vecinătăți, pentru a nu provoca inundarea gropilor și prăbușirea malurilor

După curățirea terenului se materializează trasarea lucrărilor prin baterea de țaruși în limitele viitoarei construcții.

La execuția lucrărilor de terasamente se vor respecta obligatoriu prevederile C169/88, „Normativ pentru executarea și recepționarea lucrărilor de terasamente”.

Trasarea axelor pentru amplasarea în plan a lucrărilor și realizarea fundațiilor se va face cu deosebită atenție, această lucrare constituind faza determinantă. Săpăturile se vor executa după realizarea în prealabil a lucrărilor pentru amenajarea generală a terenului și lucrări de amenajare a terenului de lucru. Dacă la executarea săpăturilor care se fac manual, se constată apariția unor terenuri slabe se va solicita prezența proiectantului pentru a da soluții corespunzătoare. Pământul în exces se va transporta în locuri precizate de autoritățile locale.

Lucrările de terasamente se vor executa în conformitate cu planurile de situație, respectându-se prevederile normativelor în vigoare. Șanțurile nu vor fi lăsate deschise pe perioade de timp îndelungate. În cazul în care, din diverse motive, acest lucru se întâmplă, înainte de montarea conductelor sau turnarea betonului, se va curăța din nou fundul săpăturii. În cazul în care se constată apariția crăpăturilor paralele cu marginea superioară, se vor da măsuri de consolidare și de evitare a surpării.

Nu se vor folosi, pentru umpluturi, pământuri cu consistență redusă, mături, nămoluri, pământuri turboase, precum și cele cu săruri solubile. La umpluturi nu se va folosi pământ amestecat cu resturi vegetale, rădăcini sau materiale organice. Domeniul umidității optime de compactare va fi stabilit prin determinări, de către laboratorul șantierului. Lucrările de umplutura se vor întrerupe în cazul unor ploii excesive sau de durată. Lucrările se vor relua după drenarea apelor și după ce materialul de umplutură a ajuns la umiditatea optimă. Nu se vor face umpluturi la temperaturi sub 0°C. Stratul pe care se depune umplutura trebuie să nu fie înghețat de asemenea materialul din care se executa umplutura nu trebuie să fie înghețat.

La executarea lucrărilor de terasamente se vor respecta prevederile normativului C-169/88, cumulat cu prevederile din instrucțiunile tehnice anexate cu următoarele mențiuni:

- Lucrările care se vor executa înainte de începerea celor de terasamente propriu-zise sunt cele de amenajare a terenului de lucru.

- Dacă la executarea săpăturilor pentru fundații se constată existența unor rețele de instalații subterane existente (conducte apă, canale etc), va fi chemat inginerul tehnolog pentru a lua măsuri.

- Pământul în exces rezultat din săpătură se va transporta cu mijloace auto în depozit.

- Umpluturile se vor executa conform caietului de sarcini anexat.

- La executarea lucrărilor de terasamente pe timp friguros este obligatorie respectarea măsurilor generale și a celor specifice lucrărilor de respective prevăzute în Normativul pentru realizarea pe timp friguros a lucrărilor de construcții și a instalațiilor aferente, Indicativ C 16/84.

Întocmit:  
ing. Tifigiu Andreea

### **3. SĂPĂTURI ȘI UEMPLUTURI DE PĂMÂNT**

#### **1) GENERALITĂȚI**

Prezentul capitol al caietului de sarcini, se referă la executarea lucrărilor de terasamente. De regulă, lucrările de terasamente, se execută mecanizat, metodele manuale se aplică acolo unde folosirea mijloacelor mecanice nu este economică.

Lucrările de terasamente nu vor începe înainte de executarea lucrărilor pregătitoare (vezi cap.2 C.169-88). Constructorul are obligația să urmărească stabilitatea masivelor de pământ, ca urmare a lucrărilor executate, sau acțiunii utilajelor folosite, precum și stabilitatea construcțiilor învecinate.

#### **2) LUCRĂRI PREGĂTITOARE**

Lucrările pregătitoare sunt cele necesare a se executa înaintea celor de terasamente propriu zise și constau în special din: defrișări, demolări, amenajarea terenului și platformei de lucru.

Lucrările pregătitoare se vor executa cu respectarea cap.2 din normativ C.169-88.

#### **3) TRASAREA PE TEREN**

Trasarea pe teren cuprinde fixarea poziției construcțiilor pe amplasament și marcarea lor conform proiectului. Abaterile admisibile la trasare sunt date în normativ C.83-75.

Trasarea lucrărilor de terasamente se efectuează pe baza planului de trasare după fixarea poziției construcției pe amplasament. Trasarea se va face după curățirea și nivelarea amplasamentului.

#### **4) EXECUTAREA SĂPĂTURILOR, SPRIJINIRILOR**

La executarea săpăturilor trebuie să se aibă în vedere următoarele:

- menținerea echilibrului natural al terenului în jurul săpăturii pe o distanță suficient de mare ca să nu se pericliteze instalațiile și construcțiile învecinate;
- când turnarea betonului nu se face imediat după executarea săpăturii, aceasta va fi oprită la o cota mai ridicată decât cota finală, pentru a împiedica modificarea caracteristicilor fizico-mecanice a terenurilor de fundare;

Sprijinirea pereților săpăturii se face ținând seama de adâncimea săpăturii, natura terenului de fundare, regimul de curgere a apelor subterane, condiții meteorologice și climatice din perioada de execuție, tehnologia de execuție.

Se va avea în vedere ca lucrările de epuizamente să nu producă modificări ale stabilității masivelor de pământ din zona lor de influență sau daune datorate afuiierilor la clădirile existente.

Săpăturile care se execută mecanizat nu trebuie să depășească profilul proiectat al săpăturii. În acest scop săpătura se va opri cu 20 - 30 cm mai sus decât cota profilului săpăturii, restul se va executa manual.

În cazul terenurilor nesensibile la acțiunea apei, lucrările de săpături se execută de la început până la cota prevăzută în proiect.

În cazul terenurilor sensibile, săpăturile se vor executa cu respectarea art.4.8. din normativul C.169-88.

Modificarea cotei de fundare, se va face numai cu acordul proiectantului.

Turnarea betonului în fundații, se va face imediat după atingerea cotei de fundare sau a unui strat pentru care proiectantul își dă acordul privind posibilitatea de fundare.

Executarea săpăturilor deasupra nivelului apelor subterane, se poate face cu pereți verticali nesprijiniți, cu pereți verticali sprijiniți sau săpături cu pereți în taluz. Executarea lucrărilor de săpături se va face cu respectarea art.4.16 la 4.30 pentru săpăturile executate deasupra nivelului apelor subterane, respectiv 4.31 la 4.36 pentru săpături executate sub nivelul apelor subterane.

Problema epuizării apei subterane din săpătură poate constitui un factor determinant în alegerea metodei de execuție a lucrărilor de canalizare și a adoptării materialelor adecvate pentru asigurarea realizării unor lucrări corespunzătoare.

Factorii principali care determină metodele și mijloacele de epuizare a apelor din săpături sunt:

- a) mărimea debitelor infiltrate;
- b) nivelul maxim al panzei freatice față de fundul săpăturii.

Metodele folosite pentru epuizarea apelor din săpături se stabilesc și în funcție de consistența și permeabilitatea terenurilor în care s-a executat săpătura.

În cazul în care apare pericolul de antrenare a materialelor fine se folosește metoda puțurilor forate filtrante sau a incintelor epuizate prin baterii de filtre aciculare.

Puțurile filtrante se realizează, de obicei, prin introducerea unor coloane de foraj cu adâncimea de 7-20 m și  $\Phi$  300-600 mm, în interiorul cărora se amplasează o a doua coloană de  $\Phi$  100-150 mm. Înainte de a începe săpătura la tranșee, se execută, pe laturile ei, puțuri forate la o anumită distanță unul de altul, de obicei 3-7 m și așezate în plan în poziție de șah. La adâncimi mai mici decât 6-7 m ale nivelului hidrodinamic maxim, extragerea apei se poate face cu pompe cu ax orizontal, printr-un sorb, iar în cazul adâncimilor peste 6-7 m, extragerea apei se face cu pompe submersibile.

Instalația de filtre aciculare se compune în principal din:

- a) două pompe speciale autoamorsante care asigură pomparea concomitentă a apei și a aerului din porii pământului;
- b) colectorul metalic la care se racordează filtrele aciculare prin intermediul unor manșoane flexibile de cauciuc;
- c) filtrele aciculare propriu-zise sunt realizate din țevi metalice verticale de câte 1 m lungime și circa 50 mm diametru, asamblate cu filet pentru a forma țevi cu lungimea de înfigere necesară.

Precizări:

Execuția săpăturilor va începe numai după completa organizare a șantierului și după aprovizionarea cu toate materialele și utilajele de construcții pentru a reduce la minimum durata cât tranșeea rămâne deschisă. Această măsură este obligatorie pentru terenuri macroporice la care execuția lucrărilor se face potrivit prescripțiilor din normativele în vigoare.

Lățimea șanțului pentru conducte se stabilește astfel încât să se poată efectua în săpătură toate operațiile necesare de montare a tubulaturii și a pieselor de legătură.

În dreptul construcțiilor accesorii, săpătura se lărgeste la dimensiunile impuse de acestea.

În cazul terenurilor cu pante mari sau cu pericol de alunecare, deschiderea se va face pe tronsoane scurte (40 - 60 metri), astfel încât săpătura să rămână deschisă minimum de timp necesar pozării conductei.

Executarea săpăturii se face manual și mecanizat, săpătura manuală folosindu-se obligatoriu pentru finisarea patului pe ultimii 10 centimetri.

În cazul terenurilor macroporice fundul săpăturii se compactează pe o adâncime de 20 - 30 centimetri cu maiul mecanic (tip "broască"), aducându-se la cota din proiect. Greutatea specifică a probei de pământ compactat trebuie să fie de 1,8 tone/metru cub.

În cazul execuției în perioade reci, până la montarea tuburilor și executarea umpluturii pe tub se recomandă acoperirea cu rogojină sau paie, astfel încât suprafața proaspăt săpată să nu înghețe. Șanțul nu va fi lăsat liber perioade îndelungate, întrucât se produce deteriorarea caracteristicilor pământului, iar forma secțiunii se schimbă.

Lățimea săpăturii se alege astfel încât să se poată face o îmbinare suficient de comodă în șanț (0,15 - 0,2 metri între conductă și peretele săpăturii sau sprijiniri). Se interzice cu desăvârșire execuția de lucrări în șanțuri nesprijinite. Stabilirea soluției de sprijinire și întocmirea detaliilor de execuție pentru sprijiniri este sarcina Antreprenorului.

În general, având în vedere adâncimile relativ mici ale șanțurilor cu pereți verticali, pentru conducte cu diametru mic (bransamente) este necesară o sprijinire ușoară a malurilor. Pentru rețelele de distribuție se vor executa sprijinirile necesare impuse de situația din teren.

În cazurile în care situația locală impune săpături mai adânci (terenuri slabe, apă subterană la mică adâncime) este necesară o sprijinire puternică a malurilor și să se ia măsuri suplimentare de protecție a muncii.

Depozitarea pământului săpat se face pe o singură parte a șanțului, pe partea opusă laturii de acces de la drum, în depozite cu taluz care încep la 0,5 metri de la marginea săpăturii. În cazul unor

umpluturi foarte importante, pământul va fi împins lateral cu buldozerul astfel încât ploile să nu pericliteze siguranța muncitorilor.

Săparea și sprijinirea șanțurilor și a gropilor pentru cămine și fundații, se va face în conformitate cu prevederile normelor tehnice și de protecția muncii în vigoare. Stabilirea soluției de sprijinire și întocmirea detaliilor de execuție a sprijinirilor este sarcina Antreprenorului. Săpătura se va realiza cu pereți verticali, sprijinită, protejată cu parapeti și semnalizare rutieră. Realizarea sprijinirilor se va face respectând “Regulamentul privind protecția și igiena muncii în construcții”.

Se interzice modificarea tehnologiei și a dimensiunilor de execuție la lucrările de săpătură fără avizul proiectantului, care va fi dat numai în cazuri deosebite, când situația reală la teren și condițiile geotehnice o impun.

Se interzice săparea fără sprijiniri a terenurilor cu umiditate mare, nisipoase, nisipos-argiloase și a celor constituite din loess sau material de umplutură.

În cazul în care nivelul apelor subterane este superior cotei săpăturii, evacuarea acestora se face prin epuizment, ce va fi susținut (menținut) pe toată perioada execuției lucrărilor. Organizarea lucrului va fi adaptată pentru reducerea la minim a duratei de execuție.

Se interzice epuizarea apei prin pompare directă în cazul terenurilor necoezive, constituite din nisipuri fine curgătoare, situație în care se vor folosi filtre aciculare.

În cazul interceptării în săpătură a unor conducte, cabluri sau alte instalații care nu au fost identificate la trasare, va fi anunțat proiectantul și beneficiarul de dotare, pentru a stabili măsurile ce se impun pentru protecția sau devierea provizorie.

Pământul excedentar rezultat din săpătură va fi încărcat pe cât posibil direct în mijlocul de transport și îndepărtat din zonă, în spațiile impuse de beneficiar.

Pământul săpat, ce urmează a fi folosit pentru umpluturi, se depozitează în lungul șanțului pe o singură parte, la minimum 50 centimetri distanță de marginea săpăturii. În cazul în care nu este permisă depozitarea pământului în amplasament, încărcarea și transportul vor fi făcute direct.

În cazul țevelor din polietilenă de înaltă densitate montate în terenuri tari (stâncoase) tranșeea trebuie să fie cu 15 centimetri mai adâncă pentru a se putea așterne un strat de nisip sau prundiș fin (cu o granulație de maxim 20 milimetri).

În terenuri alunecătoare țeava din PE se va îngloba în contraforți din beton amplasați la distanțe stabilite în proiect pe toată adâncimea săpăturii. Schimbările de structură geologică rezultate din diferite încărcări la baza șanțului trebuiesc compensate cu un strat de nisip.

Executarea săpăturilor la tranșeele cu pereți verticali cu adâncimea peste 1,00 m se va face în mod obligatoriu cu sprijinirea malurilor.

La stabilirea tipului de sprijinire se va ține seama și de: suprasarcina din trafic, suprasarcina din pământul din săpătura, înmuierea pământului din cauza ploii etc.;

Pentru exemplificare vor fi detaliate mai jos măsurile de protecția muncii pentru una dintre multe operațiuni de pe un șantier; executarea șanțurilor pentru conducte:

- se face o recunoaștere foarte bună a zonei, marcând cabluri, conducte, etc. existente;
- se stabilește tehnologia de săpare și tipul de săpătură (cu taluz, fără taluz);
- la săpătura fără taluz se stabilește cum se va face sprijinirea (cu dulapi verticali, cu dulapi orizontali, cu palplanșe, cu panouri, etc.); se va ține seama de prezența apei din subteran; se vor lua măsurile necesare (pompe de epuizment, etc.);
- la stabilirea tipului de sprijinire se va ține seama și de: suprasarcina din trafic, suprasarcina din pământul din săpătura, înmuierea pământului din cauza ploii, etc.;
- elementul vertical de rezemare a peretelui șanțului va avea minimum 20 cm peste nivelul pământului;
- se va începe totdeauna săpătura din aval, pentru drenarea apei și evacuarea din punct fix;
- dacă săpătura este în taluz, acesta (unghiul taluzului) va fi strict respectat ca valoare;
- între săpătură și pământul depus din săpătură (totdeauna opus locului de acces cu materiale) se lasă o bermă de minimum 50 cm pentru circulație și creșterea stabilității malului (șanțul nu va fi lăsat mult timp descoperit);
- șanțul va fi semnalizat vizibil pentru zi și noapte;



- în locurile de circulație a pietonilor vor fi prevăzute podețe metalice de trecere, podețe cu balustrade de reazem; acestea vor fi stabile la trecerea unei persoane (balustrada se așează la înălțimea de 1 m);

- vor fi introduse restricții de circulație când șanțul se află lângă o cale de circulație; va exista și un aviz al beneficiarului căii;

- zilnic vor fi inspectate malurile săpăturii; la apariția unor crăpături longitudinale vor fi luate măsuri urgente deoarece ruperea pământului se poate face brusc;

- dacă se lucrează cu utilaje, acestea vor fi verificate zilnic înainte de începerea lucrului, mai ales în ce privește stabilitatea;

- când utilajele lucrează în spații pe care mecanicul nu le vede, ghidarea lui se va face de aceeași persoană, bine instruită și testată în prealabil;

- la executarea probei de presiune, vor fi continuu verificate penele de reglare a capacelor de etanșare de la capetele tronsonului de conductă încercată, etc.

Sprrijinirea malurilor se face conform prevederilor proiectului, cu ajutorul dulapi din lemn, dulap metalici de inventar, dulapi metalici de inventar, sprrijiniri metalice semigrele sau grele tip VB60 (100) de 3 m lungime (SREN 13331/2004) sau a palplanșelor de lemn sau metalice, în asa fel încât să se obțină o siguranță suficientă și o usoară executare a lucrărilor în interiorul tranșeei.

În funcție de lățime sprrijinirile pot fi: înguste (cu spațuri sau proptele sau largi cu proptele și contrafise).

În funcție de modul de așezare a dulapilor care alcătuiesc cămășuiala, există sprrijiniri orizontale (dulapii sunt așezați orizontal sau sprrijiniri verticale (dulapii sunt așezați vertical).

Materialul lemnos folosit la executarea lucrărilor de sprrijinire este în general următorul:

- pentru pereți se folosesc dulapi din lemn de foioase (scanduri de fag aburite) cu grosimea de 5-8 cm
- pentru elemente de sprrijinire, dacă acestea sunt montanți se folosesc rigle cu grosimea 10-15 cm și cu lățimi de 12...15 cm.
- Sprait metalic telescopic 8tf L= 1,50 ... 2,0m
- Iar dacă acestea sunt șpraițuri, proptele, contrafise și țărui, de regulă se folosesc diametre de 15-20 cm și mai rar de 30 cm

În funcție de natura (consistența) terenului, dulapii se așează alăturați sau distanțați.

Dulapii verticali se așează la o distanță de 0,25m între ei, iar șpraițurile la distanța de 1,00m. După adâncirea tranșeei cu cca. 0,70m se așează un nou rând de dulapi orizontali, apoi iar dulapi verticali și șpraițuri.

Sprrijiniri cu contrafise (fig 184)

În acest caz, dulații pot fi alăturați sau distanțați, în funcție de natura terenului, astfel:

- pentru terenuri necoezive dulapii se așează alăturat până la adâncimea de 3 m, pentru terenuri ușor friabile
- pentru terenuri compacte, dulații sunt distanțați la 0,2-1,6 m până la adâncimea de trei metri în cazul argilei sau până la 5 m în catul stâncii fisurate

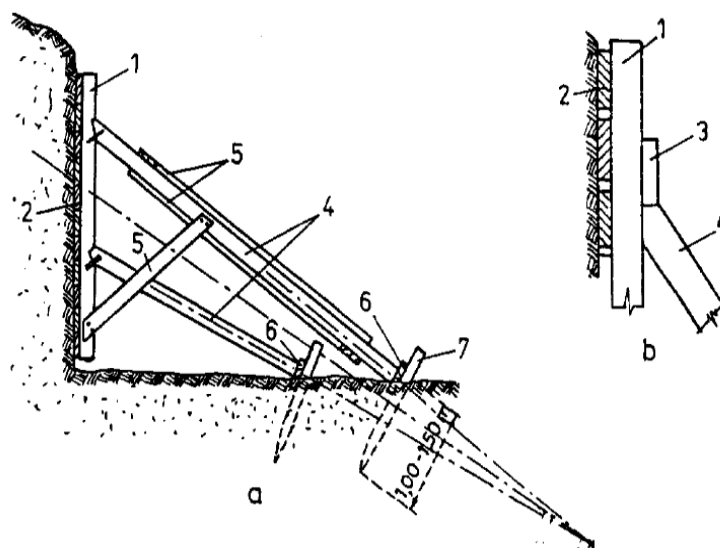


Fig. 184. Sprijiniri orizontale cu contrafișe, la săpături în spații largi:  
a – secțiune transversală; b – detaliu de prindere între montant și contrafișă;  
1 – montant; 2 – dulapul cămășuielii; 3 – papuc; 4 – contrafișă (proptea);  
5 – contravântuire; 6 – talpă; 7 – țârș.

Montanții se așează vertical la o distanță de 1,5...2 m. Contrafișele sunt în număr de 2 ...3 la un montant, în funcție de adâncime. Rezultanta împingerii pământului trebuie să se întâlnească în același punct în toate contrafișele. Dezavantajul acestui mod de sprijinire este faptul că sunt incomode pentru realizarea celorlalte lucrări (hidroizolarea, betonarea).

#### **Sprijiniri de ancorare (fig 185)**

Acest tip de sprijinire nu are dezavantajele celui alt tip de sprijinire. Capătul superior al montanților este ancorat cu ajutorul cablurilor, tiranților de oțel sau al moazelor de lemn, de țărui de ancorare amplasati la o distanță cel puțin egală cu a adâncimii gropii. Baterea montanților nu se face în paralel cu săpătura.

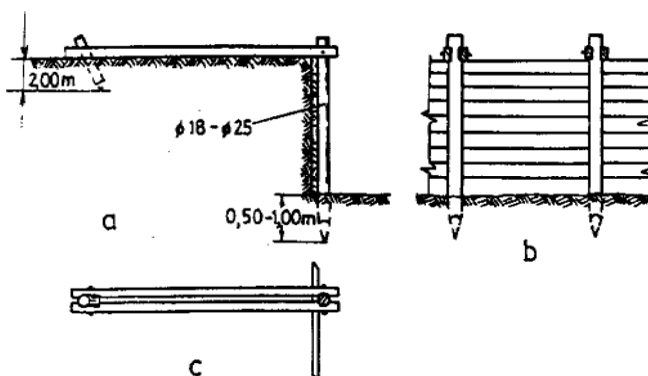


Fig. 185. Sprijiniri cu ancorare:  
a – secțiune transversală; b – vedere; c – vedere în plan.

Sprijinirea ambelor maluri se face în cazul săpăturilor executate în spații înguste.

Pentru șanțuri de până la 3 m, sprijinirea poate fi cu mai multe rânduri de dulapi, alăturați sau distanțați în aceleași condiții ca la sprijinirile în spații largi, ținând cont de natura terenului. În cazul dulapilor distanțați, pe măsură ce se sapă, pereții se căptușesc cu dulapi proptiți provizoriu cu șpraițuri. La terminare, șpraițurile provizorii se înlocuiesc cu montanți (cu grosimea de 5 cm) între care se introduc apoi șpraițurile definitive, care se taie cu 2-3 cm mai lungi și se teșesc la capete. Șpraițurile definitive se introduc forțat, prin batere. Pentru o stabilitate mai bună sub fiecare șpraiț se fixează praguri cu scoabe sau cuie. În cazul dulapilor alăturați, se montează mai întâi montanții provizorii la distanțele 1,5...2,5 m apoi se fixează dulații între montanți și peretele săpăturii prinzându-se șpraițurile la 0,6-1 m distanță între ei. La parte inferioară șpraițurile se pun mai des.

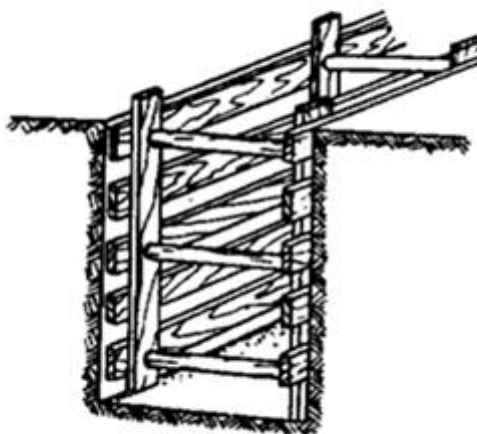


Fig. 187. Sprijinirea ambelor maluri

Pentru șanțuri în terenuri mai slabe cu adâncimea de până la 3 m, sprijinirea se poate executa ca în fig 188. Prescripțiile de la sprijinirile precedente sunt valabile și în acest caz. Înnădirile elementelor orizontale se face ca în fig 189; dulapii se înnădesc cap la cap sau cu interspațiu mic sau prin petrecere. Montanții se înnădesc prin petrecere.

Pentru a economisi lemn, șpraițurile pot fi confecționate din metal și pot fi reglabile cu un șurub, lungimea lor putând fi modificată după nevoie (fig 190). Scoaterea pământului din fundul șanțului se face în cazul săpăturilor adânci în mai multe trepte (relee). În acest scop pe șpraițuri de montează dulapi pe care se depozitează pământul

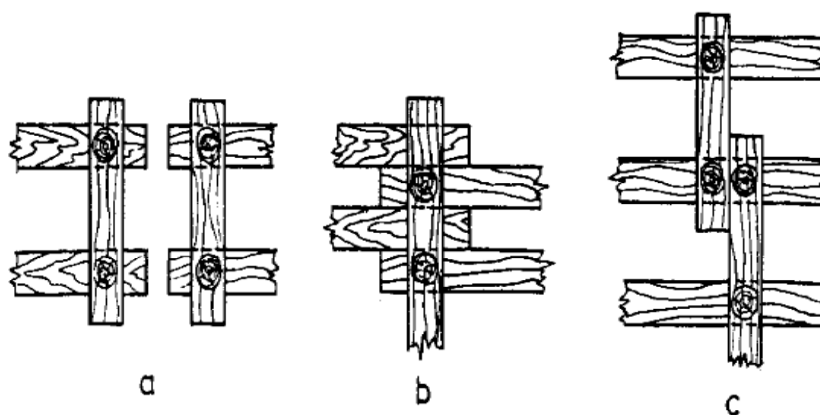


Fig. 189. Înnădirea elementelor sprijinirii orizontale:  
a – cap la cap cu interspațiu mic între dulapi; b – înnădirea dulapilor prin petrecere;  
c – înnădirea montanților prin petrecere.

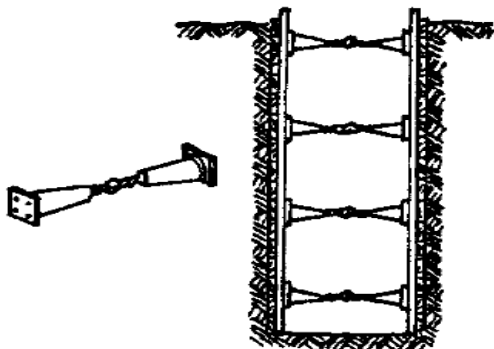


Fig. 190. Șpraițuri metalice pentru sprijiniri.

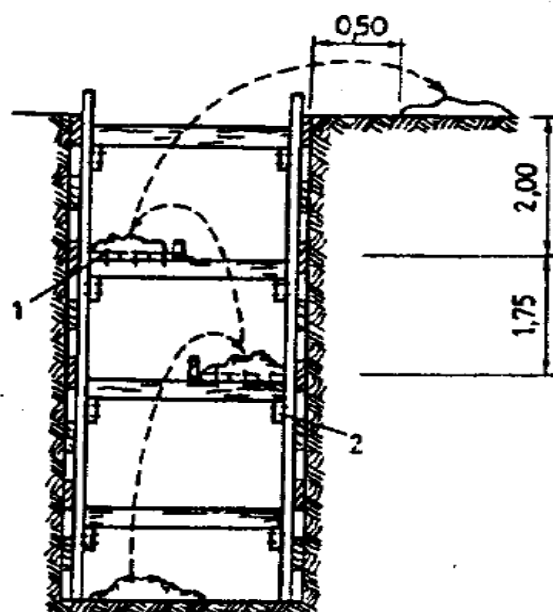


Fig. 191. Scoaterea pământului din săpături prin releu:  
1 – platformă; 2 – prag.

Demontarea sprijinirilor orizontale se va face de jos în sus, câte un dulap de fiecare parte, pamântul batându-se în straturi de 20 cm.

#### *Sprijiniri verticale*

Acest tip de sprijiniri se folosesc în cazul săpăturilor de adâncime efectuate în terenuri curgătoare sau cu infiltrații de apă. Dulapii se așează vertical, fig 193, și sunt îmbinați cu lambă și uluc în cazul infiltrațiilor de apă. Capătul inferior este ascuțit pe o parte, spre exterior, pentru a se asigura înfigerea în pământ. La începerea săpării dulații se bat la capătul superior (puțin înclinat, pentru a nu micșora dimensiune săpăturii).

Riglele, grinziile, se așează orizontal, menținând dulapii în poziție verticală.

Ele se sprijină cu șpraițuri sau cu cadru orizontal, proptit la rândul lui.

Se bat pene între dulapi și elementele cadrului pentru a preveni neregularitățile care apar între pozițiile acestora.

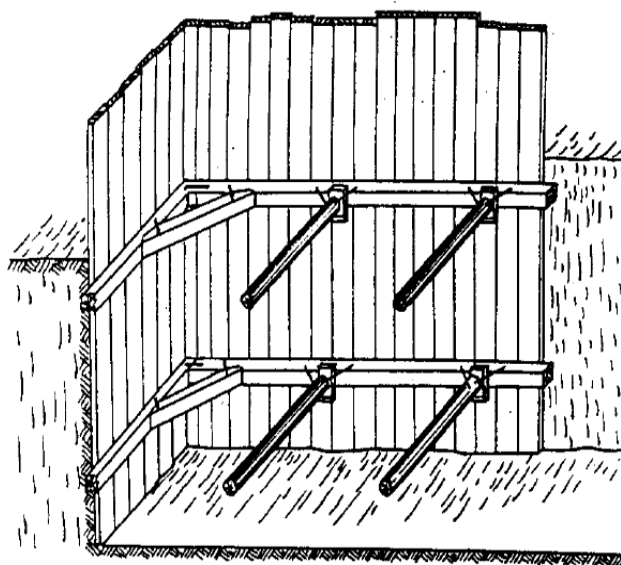


Fig. 193. Sprijinirea săpăturilor cu dulapi verticali alăturați.

Pentru sprijinirea săpăturilor efectuate în spații înguste, sub formă de șanțuri continue, fig 194, sprijinirea se poate face cu un cadru orizontal sprățuit. Evacuarea pământului se face pe platforme.

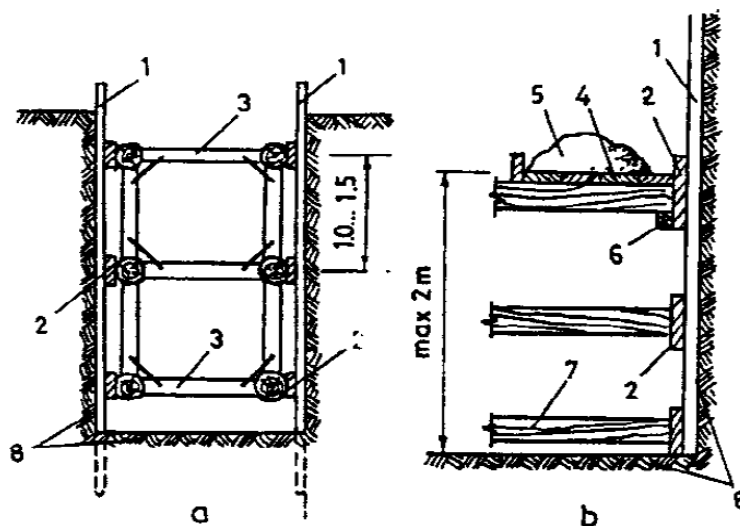
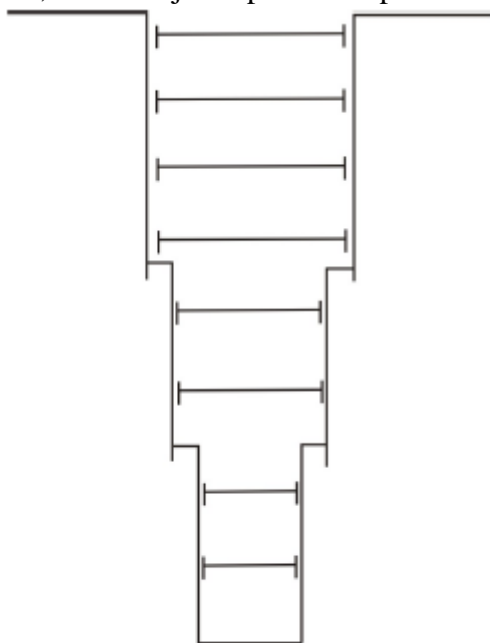


Fig. 194. Sprijiniri verticale:  
a – groapă pentru fundație sub formă de șanț continuu;  
b – platforme pentru evacuarea pământului;  
1 – dulapi verticali; 2 – dulapi orizontali; 3 – cadre; 4 – platformă din dulapi; 5 – pământ; 6 – șipcă de siguranță;  
7 – spraițuri; 8 – conturul gropii.

Pentru excavatii de adâncimi mari se utilizeaza „metoda telescopica” – secțiunea sapaturii se reduce treptat pentru a se asigura spatiul de batere pentru rândurile succesive de dulapi. Dacă pamântul se evacueaza manual, se amenajeaza platforme pentru depozitarea pamântului.



*Sprijinire cu dulapi verticali – metoda telescopică*

Sprijiniri simple din elemente metalice de inventar Sprijiniri metalice de 3m lungime (SREN 13331/2004)

Sprijinirile din elemente metalice de inventar se trateaza din punct de vedere al alcatuirii precum sprijinirile simple din lemn.

Toate cele trei elemente ale unei sprijiniri simple (dulapi, filate si spraituri) se regasesc sub forma metalica, cu dimensiuni în general modulate. Spraiturile sunt telescopice, permitând adaptarea lor la diferite dimensiuni.

În functie de latimea necesara si adancimea de pozare se disting urmatoarele tipuri:

Sistem de sprijiniri medii

- Sprijiniri sustinere maluri santuri si excavatii

**Cutii medii**

Sprajiniri sustinere maluri santuri si excavatii

### Cutii medii

Cod: VB 60

Tip: **LTW Verbau (sau similar)**

Un sistem de sprajinire pentru proiecte mici și mijlocii în zonele urbane, până la adâncimi de până la 3,7 m diferă de Mini-Boxes având spraturile articulate, care îi permit să fie instalat prin metoda "sapa și apasa" spraturile reglabile face posibilă adăugarea de extensii pentru realizarea lățimea de sant dorită



	L x H mm x mm	Greutatea kg	Presiunea kN/m <sup>2</sup>	Inaltimea pana in sprait mm	latimea de lucru intre spraituri mm
Elementul de baza	3000 x 2400	1239	24.2	1355	2614
Elementul de baza	3500 x 2400	1527	23.9	1355	3046
Elementul de extensie	3000 x 1300	695	24.2		2614
Elementul de extensie	3500 x 1300	871	23.9		3046

Extensie sprait mm	Latimea santului mm	Latimea de lucru mm
-	1108 - 1448	988 - 1328
500	1608 - 1948	1488 - 1828
1000	2108 - 2448	1988 - 2328
1500	2608 - 2948	2488 - 2828
2000	3108 - 3448	2988 - 3328

Sistem de sprajiniri grele

### Cutii grele

Sprajiniri sustinere maluri santuri si excavatii **Cutii grele**

Cele mai versatile și practice sisteme de susținere pentru montarea de tevi pentru proiecte de anvergură.

Adâncime șanț la care aceste cutii pot fi utilizate depinzând de natura solului, cu un maxim de 5,2 m. Cele mai economice variază de la 2,5 m adâncime până la 4,0 m.



	<b>L x H mm x mm</b>	<b>Greutate Kg</b>	<b>Presiune kN/m<sup>2</sup></b>	<b>Inaltimea pana in sprait mm</b>	<b>Latimea de lucru intre spraituri mm</b>
Elementul de baza	3000 x 2600	1849	54.30	1549	2603
Elementul de baza	3500 x 2600	2033	43.13	1549	3103
Elementul de baza	4000 x 2600	2225	32.30	1549	3603
Elementul de extensie	3000 x 1300	1023	54.30	-	2603
Elementul de extensie	3500 x 1300	1129	43.13	-	3103
Elementul de extensie	4000 x 1300	1241	32.30	-	3603

<b>Extensia de sprait mm</b>	<b>Latimea santului mm</b>	<b>Latimea de lucru mm</b>
None	1123 - 1523	913 - 1313
1 x 500	1623 - 2023	1413 - 1813
2 x 500	2123 - 2523	1913 - 2313
3 x 500	2623 - 3023	2413 - 2813
4 x 500	3123 - 3523	2913 - 3313
5 x 500	3623 - 4023	3413 - 3813

Modul de executie al sapaturilor cu sprijiniri cu panouri metalice de inventar este urmatorul:

- se executa o sapatura cu adancimea de 1 -1,50 m si latime cu 20 cm mai mare decat latimea exterioara a panoului, pe o lungime de 3,80 -4,0m;

- cu ajutorul unei macarale sau cu excavatorul echipat la cupa cu carlig de prindere, se monteaza panoul inferior, prin impingerea a acestuia in jos alternativ pe placile laterale cu ajutorul cupei excavatorului (dosul cupei), conform recomandarilor din SR EN 13331/2004, fig. D1.

- se continua sapatura intre sprijiniri, cu excavatorul in trepte de 40 -50 cm pana la atingerea cotei finale

- dupa infigerea in pamant a panoului inferior se monteaza panoul superior si se continua operatiile de excavare

- pentru usurarea introducerii acestor panouri in sapatura se regleaza sparaiturile de la partea spraiturilor de la partea inferioara la o latime cu 5 cm mai mare fata de cele de la partea superioara.

Cobaraarea panourilor se face concomitent cu coborarea fundului sapaturii

Este interzisă montarea panourilor cu partile laterale la cote diferite (una mai sus decât alta)

La executia sapaturilor se vor numi muncitori instruiti care vor supraveghea sapaturile, iar in cazul aparitiei de retele subterane sau vestigii arheologice va opri excavatia si va anunta imediat seful punctului de lucru

Dupa introducerea la cota si fixarea sprijinirilor, se va cobora in incinta sprijinita cu ajutorul unei scari metalice sau din lemn pentru finisarea fundului santului si executarea lucrarilor.

Aducerea la cota finita a fundului santului se va executa manual. Dupa finalizarea sapaturii se trece la executarea patului de nisip si executia lucrarilor de pozare pe portiunea respectiva conform datelor din proiect si trasarii. Incinta sprijinita se va executa astfel incat sa acopere lungimea tuburilor. Este interzisă executarea de lucrari în sant înafara incitei sprijinite.

Se vor lua toate masurile ca tuburile de canalizare sa fie bine montate pentru a se asigura etanseitatea retelei, esuarea unui test de etanseitate ar necesita volume mari de lucrari cu grad mare de dificultate, ceea ce duce la costuri suplimentare mari.

Dupa pozarea conductei si a umpluturii de nisip in jurul conductei personalul muncitor va iesi din incinta sprijinita. Se va continua operatia de sapatura si translatare a elementelor de sprijinire pe un nou tronson de conducta.

Toate operatiunile de sapatura manuala, pozare pat nisip, pozare conducta, umpluturi pariale executate manual, se vor face numai in interiorul incintei sprijinite.

Este interzisă stationarea in sprijinire a personalului muncitor in timpul operatiunilor de sapatura mecanizata, translatarea acestora, scoatere, batere sau orice alta operatiune mecanizata de manipulare a elementelor metalice de sprijinire. Este interzisă stationarea personalului deasupra elementelor de sprijinire, precum si efectuarea de lucrari de intretinere si curatare a acestora in santul nesprajinit. Orice operatiuni de curatare si intretinere a componentelor (panouri spraituri) se va face înafara sapaturii.

Pentru adâncimi de săpătură mai mari de 5,0 m, sprijinirea traseului se va face pe baza unui proiect de sprijiniri.

Sprijinirea malurilor se face cu ajutorul dulapilor și bilelor din lemn de fag (metalice) sau al sprijinitor metalice, în așa fel încât să se obțină o siguranță suficientă pentru lucrările de montaj și o ușoară executare a lucrărilor în interiorul tranșeei.

Introducerea în teren a palplanselor metalice se realizeaza prin batere, vibrare sau presare. Presarea este indicata în zone în care vibratiile si zgomotele produse prin batere sau vibrare pot aduce prejudicii vecinatatilor.

În cazurile în care situația locală impune săpături mai adânci (terenuri slabe, apă subterană la mică adâncime) este necesară o sprijinire puternică a malurilor și să se ia măsuri suplimentare de protecție a muncii, conform celor prezentate anterior. Stabilirea soluției de sprijinire și întocmirea detaliilor de execuție este sarcina Antreprenorului.

Depozitarea pământului săpat se face pe o singură parte a șanțului, pe partea opusă laturii de acces de la drum, în depozite cu taluz care încep la 0,5 metri de la marginea săpăturii. În cazul unor umpluturi foarte importante, pământul poate fi împins lateral cu buldozerul astfel încât ploile să nu pericliteze siguranța muncitorilor.

Săparea și sprijinirea șanțurilor și a gropilor pentru cămine și fundații, se va face în conformitate cu prevederile normelor tehnice și de protecția muncii în vigoare.

Se interzice modificarea tehnologiei și a dimensiunilor de execuție la lucrările de săpătură fără avizul proiectantului, care va fi dat numai în cazuri deosebite, când situația reaă la teren și condițiile geotehnice o impun.

Se interzice săparea fără sprijiniri a terenurilor cu umiditate mare, nisipoase, nisipos-argiloase și a celor constituite din loess sau material de umplură.

În cazul în care nivelul apelor subterane este superior cotei săpăturii, evacuarea acestora se face prin epuismen, ce va fi susținut (menținut) pe toată perioada execuției lucrărilor. Organizarea lucrului va fi adaptată pentru reducerea la minim a duratei de execuție.

Aceasta se face prin:

- epuismenle directe

- Epuismenle directe - pomparea directă a apei din groapa de fundație când:

- afluxul de apă subterană este mic;



- diferența de nivel între nivelul apei subterane și fundul gropii este mic;
- nu este un strat permeabil sub presiune care să periclitaze săpătura;

Se realizează șanțuri de drenaj (de adâncime maximă 0,5 – 1,0 m.) pe trasee care să nu dreneze execuția fundului săpăturii, spre puțuri de unde se evacuează ape.

În loc de pompă cu debit mare, este preferabil a se utiliza mai multe pompe cu debite mici.

Se utilizează:

- pompe centrifuge, la ape curate sau puțin murdare;
  - pompe cu diafragme, la ape murdare (când poate fi antrenat nisipul fin sau nămolul);
- Puterea pompei trebuie să fie de 1,5 ori debitul de calcul.

Înălțimea coloanei de aspirație este de maxim 6,0 m.; peste 6,0 m.

- pompele sunt coborâte pe platforme de lucru – se utilizează pompe electrice submersibile etajate cu motorul capsulat, instalate în apă;

Se interzice epuizarea apei prin pompare directă în cazul terenurilor necoezive, constituite din nisipuri fine curgătoare (chișai), situație în care se vor folosi filtre aciculare.

Epuismente indirecte

a). pentru debite foarte mari și denivelări mai mari de 10 – 20 m., se utilizează pompe submersibile sau cu sisteme de ejecție, transmisie sonică, etc.

b). pentru debite și denivelări mai mici:

- puțuri filtrante – puțuri de epuismen în foraje de 200 – 600 mm. în care se lansează o coloană filtrantă metalică sau din mase plastice de  $D = 150 - 250$  mm., cu fante de grosimea stratului acvifer, iar în jurul ei se poziționează material filtrant granular.

- filtre aciculare – puțuri cu diametrul mic de 7,5 – 10 cm., se înfig de obicei prin jet de apă la 10 – 12 m. adâncime, racordate la stații de pompare cu vacuum, distanțele dintre filtre fiind de 1 – 5 m.

Cu aceste sisteme se realizează o coborâre a nivelului apei subterane de 4 – 5 m., pentru o coborâre mai mare, filtrele se așează etajate pe 2 sau mai multe nivele.

În terenuri cu infiltrații puternice de apă se iau măsuri speciale de închidere a stratului prin pereți de palplânșe, ecrane de beton, chesoane deschise, etc.

Ecranele de etanșare se încastrează într-un strat de bază cu impermeabilitate redusă. Dacă pericolul de refulare a pământului din groape de fundare nu este prea mare (sau nu este pericol de antrenare a particulelor fine de nisip), adâncimea de batere a palplanșelor sub nivelul săpăturii (denumită fișa planșelor) este de 0,5 – 0,75, în caz contrar, adâncimea este cea rezultată din calcul.

La baterea palplanșelor se va avea grijă:

- să se facă ghidarea palplanșelor în timpul baterii;
- la sprijinirile pe 2 rânduri de palplanșe (în 2 etaje) între etaje se intercalează o banchetă orizontală de 0,5 m.

Înfigerea palplanșelor se face:

- prin baterea în terenuri coezive;
- prin vibrare, în pământuri necoezive;

Pe timp friguros, execuția săpăturilor se va face imediat după dezghețarea naturală sau afânarea stratului superficial înghețat (prin mijloace mecanice sau manuale) și îndepărtarea stratului superficial, astfel încât să nu se producă o nouă înghețare. La săpăturile cu epuismen, apa pompată va fi îndepărtată pentru a nu se forma gheață în jurul punctului de lucru.

Se va solicita prezența unui geotehnician pe șantier la atingerea cotei de fundare sau când este neconcordanță între studiul geotehnic și dispunerea straturilor, caracteristicile terenului, nivelul și caracterul apelor subterane.

În cazul interceptării în săpătură a unor conducte, cabluri sau alte instalații ce nu au fost identificate la trasare, va fi anunțat proiectantul și beneficiarul de dotare, pentru a stabili măsurile ce se impun pentru protecția sau devierea provizorie.

Pământul excedentar rezultat din săpătură va fi încărcat pe cât posibil direct în mijlocul de transport și îndepărtat din zonă.

Pământul săpat, ce urmează a fi folosit pentru umpluturi, se depozitează în lungul șanțului pe o singură parte, la minimum 50 centimetri distanță de marginea săpăturii. În cazul în care nu este permisă depozitarea pământului în amplasament, încărcarea și transportul vor fi făcute direct.

În cazul țevilor din material plastic (PVC, PE, PP, PAFS) montate în terenuri tari (stâncoase) tranșeea trebuie să fie cu 15 centimetri mai adâncă pentru a se putea așterne un strat de nisip sau prundiș fin (cu o granulație de maxim 20 milimetri).

În terenuri alunecătoare țeava din PP (PVC) se va îngloba în contraforți din beton amplasați la distanțe de 30 + 40m pe toată adâncimea săpăturii. Schimbările de structură geologică rezultate din diferite încărcări la baza șanțului trebuiesc compensate cu un strat de nisip.

#### *Execuția sprijinirilor*

Tehnologia de execuție a sprijinirilor de mal este următoarea:

- pregătirea materialelor pentru executarea sprijinirii;
- așezarea dulapilor orizontali la distanțe de 0,20 m sau alăturați (în cazul terenurilor puțin coezive);
- așezarea dulapilor verticali la distanțe de 1,00 - 1,50 m, iar sprijinirile la distanțe de 0,70 - 0,80 m;
- după adâncirea tranșeei cu cea. 0,70 m se așază un nou rand de dulapi orizontali, apoi, iar dulapi verticali și sprijinirile, și așa mai departe;
- după executarea lucrărilor în interiorul tranșeei, sprijinirile vor fi demontate;
- demontarea sprijinirilor orizontale se face de jos în sus, câte un dulap de fiecare parte, pământul batându-se în straturi de 20 cm, pe măsura astupării tranșeei.

În terenuri acvifere (sau pentru care există pericolul de inundare prin avarierea unei conducte magistrale de apă cu grad avansat de uzură, aflate în vecinătatea lucrărilor) se execută **sprijiniri cu palplanse**. În acest scop, după ce s-a ajuns cu săpătura până la cea. 1,00 m adâncime, se instalează pe fundul săpăturii un cadru de lemn care se sprijină pe piloți așezați la distanța de cea. 2,00 m unul de altul; la interior se așază un alt cadru. Între cele două cadre se bat palplanse de lemn (5,00 x 0,25 x 0,05 m) sau metalice; la început, pentru ghidarea palplanselor, se montează la înălțimea de 2,00 m un cadru provizoriu. Pe măsura avansării săpăturii se bat și palplansele, iar la distanțe de 0,70 - 0,80 m se montează la interior un alt cadru, în timpul lucrului palplansele trebuie să fie încastrate pe o înălțime minimă de 0,5 m. Îmbinarea între palplanse se face prin nut și feder, pentru o cât mai bună etansare a tranșeei; partea inferioară a palplansei este ascuțită și uneori se îmbracă cu tablă pentru a pătrunde mai ușor în teren. Baterea palplanselor se face manual sau cu berbecul acționat mecanic.

După ce s-au bătut palplansele pe toată înălțimea și se continuă săpătura, se bat din nou piloți pe care se așază un alt cadru și se bat noi palplanse.

Pentru lucrări mai importante, palplansele din lemn sunt înlocuite cu palplanse metalice de diferite tipuri.

### **5) EXECUTAREA UMPLUTURILOR**

Executarea umpluturilor se va face, de regulă, din pământurile rezultate din săpătură. Se interzice realizarea umpluturilor din pământuri cu umflări și contracții mari, mături, argile moi, cu conținut de materii organice, resturi de lemn, bulgări etc.

Înainte de executarea umpluturilor este obligatorie îndepărtarea stratului vegetal, iar suprafața rezultată se va amenaja cu pantă 1 - 1,5 % pentru asigurarea scurgerii apei din precipitații. Când înclinarea terenului este mai mare de 1:3 se vor executa trepte de înfrățire.

Umiditatea va fi cât mai aproape de umiditatea optimă de compactare, admitându-se variații de aprox. 2 %. Umpluturile din pământurile coezive, compactate prin cilindrare, se vor executa în straturi nivelate, având grosimi uniforme, stabilite inițial prin compactări de probă. Gradul de compactare necesar a se realiza se va determina pe probe în poligon conform STAS 5091-71, umiditatea optimă se va stabili conform STAS 1913/1-73.

Se consideră că prin compactarea manuală se realizează gradul de compactare 90 - 96 %, când se face pe straturi de 10 cm, respectiv 80 - 90 % când compactarea se face pe straturi de 20 cm.

Verificarea compactărilor se face cu respectarea normativelor C.56-85 și C.29-85.

Unitatea care execută umpluturi va organiza verificarea compactării, cu personal calificat, cu respectarea "Nomenclatorului încercărilor de laborator" și instrucțiunilor de aplicare a acestora, în conformitate cu Ordinul IGSIC nr.8 din 7.XI.1981. Controlul va avea caracter operativ, pentru a se putea lua la timp măsurile necesare, în cazul în care umpluturile nu sunt corespunzătoare.

La executarea umpluturilor pe timp friguros este obligatorie respectarea normelor generale și a celor specifice lucrărilor de pamânt prevazute în normativul C.16-84.

## **6) RECEPTIA LUCRĂRILOR**

Verificarea calității și recepționarea lucrărilor de terasamente, se va face în conformitate cu prevederile "Instrucțiunilor pentru verificarea calității și recepția lucrărilor ascunse la construcții și instalații aferente" și normativul C.56-85.Recepționarea și verificarea lucrărilor de terasamente se va face conform cap.7 din normativul C.169-88.

## **7) MĂSURI DE PROTECȚIA MUNCII ȘI DE PREVENIRE A INCENDIILOR**

La executarea și exploatarea lucrărilor se va respecta legislația în domeniul securității și sănătății în muncă:

<b>HG nr. 1/2012</b> pentru modificarea și completarea <b>HG nr. 1218/2006</b> privind stabilirea cerințelor minime de securitate și sănătate în muncă pentru asigurarea protecției lucrătorilor împotriva riscurilor legate de prezența agenților chimici;
<b>HG nr. 1093/2006</b> privind stabilirea cerințelor minime de securitate și sănătate în muncă pentru protecția lucrătorilor împotriva riscurilor legate de expunerea la agenți cancerigeni sau mutageni la locul de muncă;
<b>HG nr. 355/2007</b> privind supravegherea sănătății lucrătorilor, cu modificările ulterioare;
<b>HG nr. 1169/2011</b> pentru modificarea și completarea HG nr. 355/2007 privind supravegherea sănătății lucrătorilor;
<b>Ordonanța nr. 20/2010</b> privind stabilirea unor măsuri pentru aplicarea unitară a legislației Uniunii Europene care armonizează condițiile de comercializare a produselor;
<b>Ordonanța Guvernului nr. 37/2007</b> privind stabilirea cadrului de aplicare a regulilor privind perioadele de conducere, pauzele și perioadele de odihnă ale conducătorilor auto și utilizarea aparatelor de înregistrare a activității acestora;
<b>Legea nr. 53/2003</b> Codul Muncii al României;
<b>OUG nr. 148/2008</b> pentru modificarea și completarea <b>Legii nr. 53/2003 - Codului Muncii</b> ;
<b>Legea nr. 40/2011</b> pentru modificarea și completarea legii nr. 53/2003 Codul Muncii;
<b>OUG nr. 195/2002</b> privind circulația pe drumurile publice republicată, modificată și completată de OUG nr. 63/2006;
<b>OUG nr. 63/2006</b> pentru modificarea și completarea ordonanței de urgență a Guvernului nr. 195/2002 privind circulația pe drumurile publice;
<b>HG nr. 1391/2006</b> pentru aprobarea Regulamentului de aplicare a oug nr. 195/2002 privind circulația pe drumurile publice;
<b>Lege nr. 466/2003</b> pentru aprobarea <b>Ordonanței Guvernului nr. 17/2002</b> privind stabilirea perioadelor de conducere și a perioadelor de odihnă ale conducătorilor vehiculelor care efectuează transporturi rutiere naționale;
<b>OUG nr. 99/2000</b> privind măsurile ce pot fi aplicate în perioadele cu temperaturi extreme pentru protecția persoanelor încadrate în muncă;
<b>HG nr. 115/2004</b> privind stabilirea cerințelor esențiale de securitate ale EIP și a condițiilor pentru introducerea lor pe piață;
<b>HG nr. 809/2005</b> pentru modificarea HG nr. 115/2004 privind stabilirea cerințelor esențiale de securitate ale echipamentelor individuale de protecție și a condițiilor pentru introducerea lor pe piață;
<b>Lege nr. 226/2006</b> privind încadrarea unor locuri de muncă în condiții speciale;
<b>Ordinul Ministerului Sănătății și Familiei nr. 245/2003</b> privind aprobarea categoriilor de personal și a locurilor de muncă pentru care durata zilnică a timpului de muncă este mai mică de 8 ore;
<b>H.G. nr. 300/2006</b> privind cerințele minime de securitate și sănătate pentru șantiere temporare și mobile;
<b>HG nr. 306/2011</b> privind unele măsuri de supravegherea a pieței produselor reglementate de legislația Uniunii Europene care armonizează condițiile de comercializare ale acestora;
<b>Legea nr. 319 /2006</b> a Securității și Sănătății în muncă;

<b>H.G. nr. 1425/2006</b> Norme metodologice de aplicare a prevederilor Legii nr.319/2006;
<b>H.G. nr. 955/2010</b> pentru modificarea și completarea Normelor metodologice de aplicare a prevederilor Legii securității și sănătății în muncă nr. 319/2006, aprobate prin H.G nr. 1425/2006;
<b>H.G. nr. 1242/2011</b> pentru modificarea și completarea Normelor metodologice de aplicare a prevederilor Legii securității și sănătății în muncă nr. 319/2006, aprobate prin H.G nr. 1425/2006;
<b>H.G. nr. 767/2016</b> pentru modificarea și completarea Normelor metodologice de aplicare a prevederilor Legii securității și sănătății în muncă nr. 319/2006, aprobate prin H.G nr. 1425/2006;
<b>H.G. nr. 259/2022</b> pentru modificarea și completarea Normelor metodologice de aplicare a prevederilor Legii securității și sănătății în muncă nr. 319/2006, aprobate prin H.G nr. 1425/2006;
<b>OGR nr. 601/2007</b> pentru modificarea și completarea unor acte normative din domeniul securității și sănătății în muncă;
<b>Legea nr. 346/2002</b> privind asigurarea pentru accidente de muncă și îmbolnăviri profesionale, cu modificările și completările ulterioare;
<b>Ordinul nr. 427/2002</b> al Ministrului Sănătății și Familiei pentru aprobarea componenței trusei sanitare și a baremului de materiale ce intra în dotarea posturilor de prim ajutor fără cadre medicale;
<b>Legea nr. 436/2001</b> pentru aprobarea <b>Ordonanței de urgență a Guvernului nr. 99/2000</b> privind măsurile ce pot fi aplicate în perioadele cu temperaturi extreme pentru protecția persoanelor încadrate în muncă;
<b>Ordin MMSSF nr. 450/06.06.2006</b> pentru aprobarea Normelor Metodologice de aplicare a Legii nr. 346/2006;
<b>HG nr. 457/2003 (r1)</b> privind asigurarea securității utilizatorilor de echipamente electrice de joasă tensiune;
<b>H.G. nr. 493/2006</b> privind cerințele minime de securitate și sănătate referitoare la expunerea lucrătorilor la riscurile generate de zgomot;
<b>Lege nr. 507/2002</b> privind organizarea și desfășurarea unor activități economice de către persoanele fizice;
<b>HG nr. 971/2006</b> privind cerințele minime pentru semnalizarea de securitate și/sau de sănătate la locul de muncă;
<b>HG nr. 1022/2002</b> privind regimul produselor și serviciilor care pot pune în pericol viața, sănătatea, securitatea muncii și protecția mediului;
<b>HG nr. 1029/2008</b> privind condițiile introducerii pe piață a mașinilor;
<b>H.G. nr. 1048/2006</b> privind cerințele minime de securitate și sănătate pentru utilizarea de către lucratori a echipamentelor individuale de protecție la locul de muncă;
<b>HG nr. 1051/2006</b> privind cerințele minime de securitate și sănătate pentru manipularea manuală a maselor care prezintă riscuri pentru lucrători, în special de afecțiuni dorsolombare;
<b>HG nr. 1091/2006</b> privind cerințele minime de securitate și sănătate pentru locul de muncă;
<b>HG nr. 1146/2006</b> privind cerințele minime de securitate și sănătate pentru utilizarea în muncă de către lucrători a echipamentelor de muncă;
<b>HG nr. 1218/2006</b> privind stabilirea cerințelor minime de securitate și sănătate în muncă pentru asigurarea protecției lucrătorilor împotriva riscurilor legate de prezența agenților chimici;
<b>STAS 12604/4-1989</b> “Protecția împotriva electrocutărilor. Prescripții generale”;
<b>STAS 12604/5-5-1990</b> “Protecția împotriva electrocutărilor. Instalații electrice fixe. Prescripții de proiectare, execuție și verificare”;
<b>HG nr. 1514/2003</b> pentru modificarea și completarea HG nr. 457/2003 privind asigurarea securității utilizatorilor de echipamente electrice de joasă tensiune;
<b>H.G. nr. 1876/2005</b> privind cerințele minime de securitate și sănătate referitoare la expunerea lucrătorilor la riscurile generate de vibrații;

<b>STAS 4102/1985</b> “Piese pentru instalații de protecție prin legare la pământ”;
<b>Instrucțiuni proprii de securitate și sănătate în muncă</b> ale executantului pentru completarea și/sau aplicarea reglementărilor de securitate și sănătate în muncă, ținând seamă de particularitățile activității;
<b>Reglementări</b> privind verificarea calității lucrărilor de montaj pentru utilaje, echipamente și instalații industriale pentru evitarea accidentelor tehnice de muncă, în exploatarea instalațiilor;
<b>Instrucțiuni proprii de Securitate și Sănătate în Muncă</b> pentru Lucrul la Înălțime;
<b>Instrucțiuni proprii de Securitate și Sănătate în Muncă</b> pentru Lucrul la Înălțime;
<b>Instrucțiuni proprii de securitate și sănătate în muncă</b> pentru lucrări de cofraje, schele și eșafodaje;
<b>Instrucțiuni proprii</b> pentru construcții și confecții metalice;
<b>Instrucțiuni proprii de securitate și sănătate în muncă</b> pentru prepararea, transportul, turnarea betoanelor și executarea lucrărilor de beton armat și precomprimat;
<b>Regulamentul (CE) nr. 765/2008 al Parlamentului European și al Consiliului din 9 iulie 2008</b> de stabilire a cerințelor de acreditare și de supraveghere a pieței în ceea ce privește comercializarea produselor și de abrogare a regulamentului (CEE) nr. 339/1993.

La executarea și exploatarea lucrărilor se va respecta, de asemenea, obligaorii, legislația de protecție civilă, situații de urgență și apărare împotriva incendiilor

<b>Legea nr. 307 /2006</b> privind apărarea împotriva incendiilor;
<b>Ordin nr. 163/2007</b> norma generală de apărare împotriva incendiilor;
<b>Ordin nr. 14/2009</b> al viceprim ministrului, ministrului administrației și internelor pentru aprobarea Dispozițiilor generale de apărare împotriva incendiilor la amenajări temporare în spații închise sau în aer liber;
<b>Ordin nr. 166/2010</b> al ministrului administrației și internelor pentru aprobarea Dispozițiilor generale privind apărarea împotriva incendiilor la construcții și instalațiile aferente;
<b>Ordin MAI nr. 712/2005</b> pentru aprobarea Dispozițiilor generale privind instruirea salariaților în domeniul situațiilor de urgență, modificat cu Ordin nr. 786/2005;
<b>Ordin nr. 786/2005</b> privind modificarea și completarea Ordinului ministrului administrației și internelor nr. 712/2005 privind aprobarea Dispozițiilor generale privind instruirea salariaților în domeniul situațiilor de urgență;
<b>Legea 15/2016</b> privind modificarea și completarea Legii nr. 349/2002 pentru prevenirea și combaterea efectelor consumului produselor din tutun;
<b>Legea 481/2004</b> privind protecția civilă modificată și republicată în 2008;
<b>Ordin MAI nr. 1427/2006</b> pentru aprobarea Regulamentului de planificare, organizare, pregătire și desfășurare a activității de prevenire a situațiilor de urgență, modificată cu Ordinul nr. 217/2007;
<b>Ordin MAI nr. 130/2007</b> pentru aprobarea Metodologiei de elaborare a scenariilor de securitate la incendiu;
<b>Ordin nr. 210/2007</b> al ministrului administrației și internelor pentru aprobarea Metodologiei privind identificarea, evaluarea, și controlul riscurilor la incendiu modificat cu Ordinul nr. 663/2008;
<b>Ordin nr. 217/2007 MIRA</b> privind modificarea Ordinului ministrului administrației și internelor nr. 1.474/2006 pentru aprobarea Regulamentului de planificare, organizare, pregătire și desfășurare a activității de prevenire a situațiilor de urgență;
<b>Ordin nr. 663/2008 MIRA</b> pentru modificarea și completarea Metodologiei privind identificarea, evaluarea și controlul riscurilor de incendiu, aprobată prin Ordinul ministrului internelor și reformei administrative nr. 210/2007;
<b>Ordin nr. 715/2005</b> privind procedura de înregistrare a producătorilor, modul de evidență și raportare a datelor privind echipamentele electrice și electronice și deșeurile de echipamente electrice și electronice;
<b>P 118-2025</b> - Normativ privind securitatea la incendiu a construcțiilor.

Se interzice cu desavârsire focul în săpături cu pereții sprijiniți, fie pentru dezghețare, fie pentru încălzirea muncitorilor, deoarece distrugerea sprijinirilor prin ardere dă naștere la surpări și accidente foarte grave.

Atât pentru prevenirea, cât și pentru stingerea incendiilor, ce se pot produce pe șantiere, unde se execută lucrări de terasamente, se vor respecta prevederile normativului C.300-94.

Întocmit:  
ing. Tifigiu Andreea

## 4. CAIET SARCINI PENTRU CONDUCTE DE APĂ DIN PEHD

Conductele proiectate au următoarele caracteristici:

- PEHD PE 100, SDR 17, PN 10

### CAPITOLUL 1 – GENERALITĂȚI

#### 1. Programul de execuție

- 1.1. Lucrările se vor executa în conformitate cu graficul aprobat de Autoritatea Contractantă, grafic pe care Contractantul îl prezintă spre acceptare Autorității Contractante cu ordinea tehnologică a execuției, pentru fiecare obiect în parte.
- 1.2. Graficul va indica clar următoarele:
  - 1) data (perioada) fiecărei activități, termenul propus pentru începerea și terminarea lucrărilor, ritmul de lucru și procentul prelevat a se termina în fiecare lună, pe categorii de lucrări;
  - 2) datele la care vor fi trimise planurile principale ce necesită aprobarea Responsabilului de proiect;
  - 3) timpul necesar pentru lucrări conexe ale Autorității Contractante sau a altor deținători de rețele subterane.
- 1.3. Programul va fi însoțit cu detalii, ca de exemplu:
  - a) o situație privind numărul și felul de responsabilități tehnice cu execuția și verificatori de calitate, de muncitori calificați și necalificați, utilizați în lucrare;
  - b) o listă cu detalii privind utilajele de construcții, incluzând și vehicule pe care Contractantul le propune la execuție;
  - c) detalii privind metodele de lucru ale Contractantului pentru fiecare operație;
  - d) o situație privind propunerile pentru amplasarea și mărirea bazei de organizare de șantier a Contractantului, locuințe, birouri, ateliere, depozite, etc.;
  - e) detalii privind programul lucrărilor de la data primirii scrisorii din partea Responsabilului de proiect că lucrările pot începe, având și sursele financiare asigurate, precizându-se numărul de unități și timpul alocat pentru fiecare utilaj de construcții, materiale și forța de muncă.

#### 2. Modificări de proiect

- 2.1. Orice modificare de proiect se va face numai cu acordul Responsabilului de proiect, Autorității Contractante și al Proiectantului.
- 2.2. Dacă “Autoritatea Contractantă” cere o lucrare care nu este prevăzută în contract, atunci Contractantul are dreptul la o plată suplimentară, cu mențiunea că acesta trebuie să convină cu Autoritatea Contractantă asupra prețului înainte de începerea lucrării respective.

#### 3. Borne și cote de nivel

Contractantul are obligația să verifice valoarea cotelor de nivel și să facă cunoscut Autorității Contractante, în scris, în cazul că se constată erori. De asemenea, pentru verificarea de către Proiectant a trasării lucrării, Contractantul trebuie să protejeze și să păstreze cu grijă toate reperele, bornele sau alte obiecte folosite la aceasta.

#### 4. Împrejmuirea șantierului

- 4.1. Autoritatea Contractantă are obligația de a pune la dispoziția Contractantului suprafața de teren, liberă de orice obligații, necesară activității de șantier, având obligația de a fixa pe teren limitele acestuia.
- 4.2. Contractantul are obligația de a împrejmui provizoriu, pe durata derulării contractului, teritoriul șantierului pentru a-l proteja de accesul publicului, de circulația rutieră, sau de vagabondajul animalelor. Se preferă împrejmuirea realizată cu panouri pline.

- 4.3. Împrejmuirea va avea de regulă o singură poartă de acces în incintă, în scopul asigurării unui control eficient asupra circulației în șantier. În cazuri bine justificate se admite și existența unei alte intrări.
- 4.4. Contractantul este obligat să amenajeze parapete în jurul tuturor transeelor și excavațiilor deschise, să construiască podețe provizorii, acolo unde se ivește necesitatea, pentru a evita accidentele de muncă și pentru a permite accesul personalului de lucru și al vehiculelor de fiecare parte a șanțurilor.
- 4.5. În cazul în care Contractantul are nevoie de spațiu suplimentar de lucru sau pentru depozitarea materialelor, în scopul aducerii la îndeplinire a contractului, va întreprinde demersuri proprii de comun acord cu Autoritatea Contractantă, acesta din urmă suportând toate cheltuielile și taxele pentru folosirea temporară a acestor terenuri.
- 4.6. Dacă Contractantul constată o întârziere în preluarea terenului, el suportă cheltuieli suplimentare din cauza Autorității Contractante. La cerere, Autoritatea Contractantă îi va acorda o prelungire a duratei de execuție a lucrărilor și va acoperi cheltuielile suplimentare.
- 4.7. Contractantul este obligat la plata daunelor pentru încălcarea sau deteriorarea drumurilor de acces sau a rețelelor de utilități a terenurilor limitrofe prin depozitarea de pământ, materiale sau alte obiecte, precum și ca urmare a unor îngrădiri sau limitări din vina proprie.

## **5. Trasarea lucrărilor**

- 5.1. Contractantul are sarcina de a trasa limitele obiectelor, în funcție de axele principale ale bazei de trasare.
- 5.2. Contractantul este răspunzător de trasarea corectă a lucrărilor față de reperele date de Autoritatea Contractantă.
- 5.3. Trasarea lucrărilor va fi verificată de Responsabilul de proiect în care scop Contractantul este obligat să protejeze și să păstreze cu grijă toate reperele, bornele sau alte obiecte folosite la trasarea lucrărilor.

## **6. Acte normative obligatorii**

- 6.1. La fiecare capitol sunt precizate actele normative, alcătuite din STAS-uri, normative și instrucțiuni. Actele și normele citate acoperă aspectele privind calitatea materialelor, punerea în operă a acestora și condițiile de calitate care se cer pentru realizarea lucrărilor.
- 6.2. În cazul în care Furnizorul poate oferi materiale, articole și produse de calitate aproximativ egale cu cele prevăzute în actele normative menționate la punctul 7.1., atunci Contractantul va trebui să obțină aprobarea Autorității Contractante sau Responsabilului de proiect. În aceasta situație, Contractantul va înainta Autorității Contractante spre aprobare, odată cu cererea respectivă, o copie de pe standardul străin privind calitățile materialului respectiv sau un act emis de furnizor, în care să fie atestate calitățile acestui material în paralel cu prevederile STAS pentru materialul indigen.
- 6.3. Materialele și confecțiile procurate din import (lista de cantități) vor corespunde standardelor internaționale I.S.O, Euronorm (E.N.) sau în cazuri speciale, standardelor țărilor din care se procură materialele respective (DIN – Germania, B.S. – Marea Britanie, ONORM – Austria). Toți furnizorii pentru materiale și bunurile ce urmează a fi procurate conform listei de cantități, vor fi atestați prin ISO 9001 sau EN 29001.
- 6.4. Materialele sau confecțiile importante vor trebui să aibă agrement tehnic pentru a putea fi folosite în România. Orice material sau confecție care se propune de către Contractant, după altă normă sau standard trebuie prezentat Responsabilului de proiect cu cel puțin 28 de zile înainte de data la care se dorește obținerea aprobării.
- 6.5. Contractantul va obține și va păstra în permanență o copie după lista standardelor și normativelor indicate în prezentele specificații sau care au fost introduse și acceptate pe parcurs. Copiile acestora vor fi ținute în permanență la șantier pentru a putea fi verificate de Responsabil de proiect sau de către I.S.C.
- 6.6. Toate standardele utilizate vor fi în vigoare la data executării lucrărilor. Un ofertant care propune să folosească alte versiuni alternative ale standardelor și normelor specificate va



transmite aceste versiuni alternative Responsabilului de proiect pentru aprobare, în conformitate cu prevederile paragrafului anterior.

- 6.7. Orice nepotrivire între standardele aplicate și cerințele acestor specificații sau prevederile din proiectul tehnic va fi prezentată Responsabilului de proiect pentru clarificare înainte de execuția lucrării. Standardele prezentate sunt minime, Contractantul poate oferi materiale la standarde mai înalte. Dovada autenticată a unui anume contract va fi furnizată de Contractant împreună cu detaliile de asigurare a sistemului de calitate folosit.

## **7. Mostre de materiale**

- 7.1. Materialele trebuie să fie de calitate prescrisă de documentațiile de execuție și în conformitate cu prevederile actelor normative, urmând să fie supuse la diverse probe atunci când Autoritatea Contractantă sau Responsabilul de proiect le solicită.
- 7.2. Înainte de a comanda vreun material, Contractantul va trimite Responsabilului de proiect, spre aprobare, numele producătorului sau a firmei care îl aprovizionează, o specificație privind acel material, locul de producere sau confecționare. Toate materialele trebuie să fie noi, în afara unor situații excepționale admise de Responsabilul de proiect. Pentru materialele ce nu sunt produse după STAS, agreementul tehnic va fi obținut conform Regulamentului privind agreementul tehnic pentru produse și echipamente noi în construcții – HGR 766/1997.
- 7.3. Dacă Autoritatea Contractantă sau Consultantul comandă testări pe mostre neprevăzute în documentație, atunci costul acestora va fi suportat de Autoritatea Contractantă.
- 7.4. Probele neprevăzute și comandate de Autoritatea Contractantă pentru verificarea unor lucrări sau materiale puse în operă vor fi suportate de Contractant, dacă se dovedește că materialele nu sunt corespunzătoare calitativ. În caz contrar, Autoritatea Contractantă va suporta cheltuielile.
- 7.5. În cazul în care loturile de materiale (oțel beton, cabluri, ciment, agregate, aditivi, elemente prefabricate, etc.) nu îndeplinesc condițiile de calitate garantate de certificatele de calitate sau actele normative, se va interzice sau sista imediat utilizarea lor și se vor sesiza de urgență: Autoritatea Contractantă, Furnizorul și Proiectantul.
- 7.6. Contractantul va furniza Responsabilului de proiect probe ale materialelor mai importante, conform solicitării acestuia, pentru testare. În afara unor scutiri exprese, Contractantul va prezenta probe pentru confecțiile de orice fel sau, în cazul în care nu există posibilitatea trimerii de probe, va trimite prospecte, norme interne, etc., numai cu acceptul Responsabilului de proiect. Probele respinse vor fi îndepărtate de pe șantier, iar cele aprobate vor fi păstrate de către Contractant pe toată durata contractului.
- 7.7. Materialele ce vin în contact cu apa tratată sau netratată, nu vor conține substanțe care să dăuneze calității de potabilitate a apei, aceste materiale trebuie să aibă Avizul Ministerului Sănătății din România.
- 7.8. Contractantul va lua măsuri pentru localizarea, selectarea și prelucrarea materialelor naturale, astfel încât să corespundă condițiilor de calitate și va înainta spre aprobare Responsabilul de proiect toate informațiile privind sursele propuse, cu 28 de zile înainte de începerea lucrărilor.
- 7.9. Probele de laborator efectuate de Contractant vor fi supuse aprobării Responsabilului de proiect, aprobare ce nu va fi dată dacă apar întârzieri la obținerea rezultatelor, sau dacă acestea sunt nereale.
- 7.10. Contractantul va asigura extragerea probelor și transportul acestuia la un laborator și va transmite prompt rezultatele la Responsabilul de proiect.
- 7.11. Testarea calitativă a probelor este o activitate ce este organizată de Contractant fie în laboratoare proprii dotate corespunzător, fie în laboratoare specializate, pe baza de plată. Acesta va reține rezultatele testelor și completărilor, se vor trimite copii Responsabilului.

## **8. Rețeaua de utilități publice**

- 8.1. Contractantul are obligația de a obține toate informațiile, de la serviciile utilităților publice privind poziția rețelelor și le va face imediat cunoscut Autorității Contractante și Responsabilului de proiect.
- 8.2. Înainte de a începe execuția săpăturilor vor fi chemați în teren, după caz, reprezentanții proprietarilor de instalații subterane (apă, canal, electrice, gaze, etc.), în conformitate cu avizele

de principiu primite de la aceștia. Se vor chema reprezentanții lor, autorizați pentru asistență tehnică pe parcursul execuției, de câte ori este nevoie.

- 8.3. La predarea amplasamentului se va încheia un proces verbal de predare-primire între Responsabilul de proiect și Contractant, pe care vor semna toți deținătorii de instalații subterane. Se va preciza, după caz, poziția (conduite, cabluri, cămine, camere, etc.), adâncimea de montaj și măsurile necesare pentru protejarea lor în timpul execuției. Contractantul va notifica cu 7 zile, înainte de începerea lucrărilor, toate autorizațiile publice locale, deținătorii de rețele edilitare și alți proprietari.
- 8.4. Orice deteriorare produsă din cauza derulării programului de lucrări, contractate la rețelele de utilitate publică, va fi suportată de Contractant în ceea ce privește cheltuielile pentru remedierea situației.
- 8.5. Orice deviere sau modificare permanentă sau temporară a rețelelor publice va fi permisă numai după obținerea aprobării de la fiecare deținător a utilităților respective, cu însușirea soluției de către Responsabilul de proiect.
- 8.6. Devierile temporare și restaurarea rețelelor se fac pe cheltuiala Contractantului.
- 8.7. Devierile definitive a rețelelor care prin poziția lor împiedică complet construcția obiectivului din cadrul contractului, vor fi plătite de către Autoritatea Contractantă.
- 8.8. Contractantul are obligația să asigure prin mijloace materiale provizorii sau permanente (suporturi sau alte reazeme), susținerea canalelor, conductelor, cablurilor sau structurilor existente, care altfel ar putea fi susceptibile de deteriorare, din cauza lucrărilor din cadrul contractului. Contractantul (împreună cu delegații întreprinderilor aferente) va acorda o deosebită atenție poziționării instalațiilor subterane, după repere existente la suprafața terenului (cămine, borne, răsuflători de gaz, poziția bransamentelor de gaze, apă rece, canalizare, etc.). Atât măsurile de asigurare temporare, cât și măsurile de asigurare definitivă pentru rețelele de utilitate publică trebuie să fie aprobate, în scris, în prealabil execuției lor, atât de deținătorul rețelei, cât și de Responsabilul de proiect.
- 8.9. Pentru orice deranjament în rețelele existente, Contractantul va lua imediat următoarele măsuri:
  - a) va trimite o notă Responsabilului de proiect și proprietarului instalației respective în care va preciza natura deranjamentului, măsurile propuse pentru remediere, în conformitate cu pretențiile companiei în cauză și termenele de realizare;
  - b) va repara stricăciunea, astfel încât să satisfacă pretențiile proprietarului respectiv (de stat sau privat). Toate costurile vor fi suportate de Contractant. Responsabilul de proiect poate emite dispoziții pentru repararea urgentă a oricărei stricăciuni. Aceste dispoziții nu antrenează nici o obligație de plată a acestor reparații.

## **9. Alimentarea cu apă și energie electrică**

- 9.1. Contractantul are obligația de a asigura alimentarea cu apă și energie electrică și va plăti toate costurile și cheltuielile care decurg din folosirea apei și a energiei electrice.
- 9.2. Acolo unde apa nu poate fi asigurată din rețeaua publică, Contractantul se va îngriji pentru obținerea apei dintr-o altă sursă.
- 9.3. Contractantul general are obligația de a asigura accesul la sursa de apă și de energie electrică a Subcontractanților săi și a Contractanților angajați de Autoritatea Contractantă.
- 9.4. Plata consumului de apă și de energie electrică privește pe fiecare Contractant sau Subcontractant în parte.

## **10. Relațiile cu alți contractanți**

- 10.1. Contractantul general este obligat să asigure toate condițiile pentru activitatea celorlalți Contractanți, fie a Subcontractanților, fie a Contractanților angajați direct de Autoritatea Contractantă, pentru realizarea lucrărilor din incinta șantierului sau pentru lucrări adiacente acestuia.
- 10.2. Contractantul general va asigura acces adecvat și spațiu de lucru, în conformitate cu directivele Responsabilului de proiect.

- 10.3. Contractantul general va ține seama în devizul ofertă că lucrările menționate la punctele 11.1. și 11.2. să fie incluse sub formă de costuri suplimentare.
- 10.4. Contractantul general sau Contractantul este răspunzător față de Autoritatea Contractantă pentru respectarea de către Subcontractanții săi a prevederilor legale și profesionale. Partenerii de contract răspund fiecare pentru greșelile proprii.
- 10.5. Dacă în cursul derulării contractului se produce o daună unei terțe părți, atunci părțile contractuale răspund solidar, după gradul de vinovăție al fiecărui partener, dacă în clauzele contractului nu s-a prevăzut altfel.
- 10.6. Litigiile dintre părțile contractului sunt de competența instanței judecătorești în raza căreia se situează lucrarea respectivă.
- 10.7. Litigiile născute din raporturile contractuale pot fi soluționate și prin arbitraj, dacă părțile în litigiu convin astfel, arbitrii trebuind să fie aleși de părți de comun acord.

## **11. Cazarea lucrătorilor**

- 11.1. Contractantul se va îngriji să asigure pe fiecare șantier cazarea lucrătorilor nelocalnici și transportul local pentru restul personalului de pe șantier. Amplasamentul pentru baza de producție a Contractantului trebuie aprobat de Responsabilul de proiect.
- 11.2. Contractantul este obligat să asigure cantină și sală de mese pentru întreg personalul de pe șantier.
- 11.3. Dormitoarele vor fi ventilate și iluminate în mod corespunzător.
- 11.4. Colonia de lucrători va fi dotată cu racorduri de apă potabilă, amenajându-se WC-uri temporare, dotate cu fose metalice, vidanjabile.
- 11.5. Toată colonia va fi întreținută zilnic în stare de curățenie, în conformitate cu normele organelor sanitare.

## **12. Postul sanitar de prim ajutor**

- 12.1. Contractantul va organiza, furniza și întreține, în locuri ușor accesibile, atât pe șantier cât și în colonia de lucrători, posturi sanitare de prim ajutor, pe toata durata contractului.
- 12.2. Dotarea și încadrarea cu personal sanitar a acestor posturi va fi conformă cu specificul lucrărilor și cu prevederile normelor sanitare pentru șantierele de construcții.
- 12.3. Toate persoanele angajate de Contractant vor fi testate (la angajare și trimestrial, pe parcurs) că nu sunt purtătoare de agenți patogeni (febra tifoidă, hepatită, etc.). Angajații vor fi informați de pericolul de contaminare pe care îl prezintă lucrările ce le au de executat. Contractantul va anunța imediat Responsabilul de proiect pentru fiecare persoană care a fost certificată de medic că suferă de o boală asociată cu deranjamente stomacale. Contractantul va trebui să se informeze și să respecte normele de protecție sanitară pentru lucrări de alimentare cu apă elaborate de Ministerul Sănătății.

## **13. Clădirile provizorii de șantier**

Contractantul va supune Responsabilului de proiect spre verificare și respectiv spre aprobare Autorității Contractante, detalii cu birourile, magazii, dormitoare, depozitele etc., temporare, propuse, înainte de atacarea construirii clădirii. Toate aceste construcții vor fi întreținute pe cheltuiala exclusivă a Contractantului.

## **14. Programul de execuție**

- 14.1. Lucrările se vor executa în conformitate cu graficul aprobat de Autoritatea Contractantă, grafic pe care Contractantul îl prezintă spre acceptare Autorității Contractante cu ordinea tehnologică a execuției, pentru fiecare obiect în parte.
- 14.2. Graficul va indica clar următoarele:
  - a) data (perioada) fiecărei activități, termenul propus pentru începerea și terminarea lucrărilor, ritmul de lucru și procentul prelevat a se termina în fiecare lună, pe categorii de lucrări;
  - b) datele la care vor fi trimise planurile principale ce necesită aprobarea Responsabilului de proiect;

- c) timpul necesar pentru lucrări conexe ale Autorității Contractante sau a altor deținători de rețele subterane.
- 14.3. Programul va fi însoțit cu detalii, ca de exemplu:
- a) o situație privind numărul și felul de responsabilități tehnice cu execuția și verificatori de calitate, de muncitori calificați și necalificați, utilizați în lucrare;
  - b) o listă cu detalii privind utilajele de construcții, incluzând și vehicule pe care Contractantul le propune la execuție;
  - c) detalii privind metodele de lucru ale Contractantului pentru fiecare operație;
  - d) o situație privind propunerile pentru amplasarea și mărirea bazei de organizare de șantier a Contractantului, locuințe, birouri, ateliere, depozite, etc.;
  - e) detalii privind programul lucrărilor de la data primirii scrisorii din partea Responsabilului de proiect că lucrările pot începe, având și sursele financiare asigurate, precizându-se numărul de unități și timpul alocat pentru fiecare utilaj de construcții, materiale și forța de muncă.

## **15. Semnalizarea, iluminarea și paza**

- 15.1. Contractantul va monta unul sau mai multe panouri care să indice denumirea lucrării, numele Contractantului, perioada de execuție. Locurile de montare se vor preciza de Responsabilul de proiect, care va indica și dimensiunile panoului.
- 15.2. Șantierul și lucrările vor fi iluminate în întregime până la ½ ora după răsăritul soarelui, sau ori de câte ori vizibilitatea este slabă, în scopul de a se evita accidente de circulație, ale personalului de pe șantier sau ale oamenilor care au acces în incintă.
- 15.3. Lampile vor fi amplasate astfel încât așezarea lor să fie aprobată de organele de protecție ale muncii și vor fi menținute tot timpul într-o stare de curățenie corespunzătoare.
- 15.4. Obiectivele vor fi semnalizate cu pancarte, care vor arăta denumirea, caracteristicile geometrice și funcționale ale acestora. De asemenea, Contractantul mai este obligat să planteze pancarte avertizoare cu măsuri de prevenire împotriva accidentelor de muncă, la fiecare obiect în parte, în funcție de caracteristicile constructive ale acestuia.
- 15.5. Șantierul va fi înzestrat cu paznici de noapte și la sfârșit de săptămână, numărul acestora să fie asigurat împotriva furturilor sau al actelor negative.
- 15.6. Contractantul nu va folosi nici un spațiu pentru reclame fără aprobarea Responsabilului de proiect.

## **16. Curățenia șantierului**

- 16.1. Pe toată durata șantierului, incinta acestuia, construcțiile de organizare, cât și cele care fac parte din contract, vor fi ținute permanent în stare de curățenie.
- 16.2. Contractantul este obligat să respecte toate reglementările în vigoare ale organelor sanitare, ale poliției și ale municipalității etc., în scopul asigurării unui climat de ordine în desfășurarea lucrărilor.

## **17. Materiale rezultate din excavatii și demolări**

- 17.1. Contractantul nu are voie să vândă nici un material rezultat din excavatii, demolări sau alte lucrări asemenea, executate pe șantier, decât cu autorizația scrisă a Autorității Contractante.
- 17.2. Refolosirea oricărui material arheologic în lucrările contractate trebuie să aibă aprobarea prealabilă a Responsabilului de proiect.

## **18. Inspectia responsabilului de proiect și a autorității contractante**

- 18.1. Contractantul este obligat să asigure accesul și toate facilitățile pentru a abilita pe Responsabilul de proiect și pe Autoritatea Contractantă, sau pe reprezentanții acestora, pentru ca ei să-și îndeplinească în mod corespunzător inspectia pe șantier, ori de câte ori aceștia le solicită pe timpul derulării contractului.
- 18.2. Responsabilul de proiect și Autoritatea Contractantă vor notifica Contractantul ziua și ora când intenționează să efectueze inspectia lucrărilor în perioada de garanție. Contractantul este obligat să fie prezent la inspectie, la data și ora notificată, sau printr-un reprezentant autorizat să răspundă pentru măsurile care urmează să fie luate. Contractantul va trimite lunar

Responsabilului de proiect un raport privind modul de realizare a contractului. Raportul va include o copie dupa programul aprobat care sa indice stadiul curent al lucrarii.

- 18.3. Orice notificare se considera facuta in momentul in care reprezentantul Autoritatii Contractante si a Responsabilului de proiect depune pe biroul responsabilului tehnic nota scrisa, pe care acesta semneaza de primire, marcand inclusiv data pe copia notei.

## **19. Taierea si demolarea lucrarilor existente**

- 19.1. Acolo unde sunt lucrari existente care trebuie demolate partial sau total, Contractantul se va asigura ca demolarea sau taierea este facuta astfel incat sa nu aduca nici o stricaciune structurilor adiacente.
- 19.2. Inaintea inceperii demolarii, Contractantul va depune spre aprobare reprezentantului autorizat al Responsabilului de proiect metoda pe care doreste sa o foloseasca.
- 19.3. Nici o lucrare nu va fi permisa in acest sens pana cand nu s-a obtinut aprobarea scrisa a Responsabilului de proiect.

## **20. Structura de organizare a şantierului**

- 20.1. Contractantul este obligat sa asigure, o structura de organizare care cuprinde personal calificat, cu experienta si bine dozat din punct de vedere numeric, pentru a asigura respectarea riguroasa a programului de constructii si a prevederilor contractului.
- 20.2. Contractantul, in organizarea de santier propusa, va arata structura personalului cu toate detaliile profesionale ale fiecarui post, ca: varsta, calificare, experienta, specializare, etc.
- 20.3. Contractantul trebuie sa comunice Autoritatii Contractante numele "RESPONSABILULUI TEHNIC" care trebuie sa fie atestat tehnico-profesional, si care verifica lucrarile din partea Contractantului.
- 20.4. Responsabilul va fi un inginer cu experienta de cel putin 8 ani de activitate in realizarea de proiecte similare.
- 20.5. Personalul care alcatuieste conducerea santierului, va fi numeric dimensionat in functie de amplasarea si complexitatea lucrarii, avand experienta si cunostintele necesare.
- 20.6. Intre indatoririle conducerii santierului vor fi incluse urmatoarele:
- a) Pregatirea planificarii, a programelor de lucru si a relatiilor cu autoritatile publice;
  - b) Supravegherea continua a lucrarilor si anticiparea factorilor care sunt posibili sa efectueze derularea in timp a contractului;
  - c) Elaborarea propunerilor pentru modificarea planificarii din cauze care s-au ivit pe parcurs;
  - d) Aprecierea continua a metodelor Contractantului relativ la viteza de executie si efectul lor asupra eficientei indeplinirii contractului;
  - e) Planificarea anticipata pentru necesarul de resurse, luandu-se in considerare posibilele lipsuri si intarzieri in ajungerea pe santier a materialelor si gasirea de solutii pentru a evita stagnarile cauzate din aceste motive;
  - f) Culegerea si prelucrarea ultimelor informatii necesare la intalnirile de lucru cu Contractantul si Responsabilul de proiect;
  - g) Pregatirea rapoartelor lunare ce trebuie sa fie inaintate Responsabilului de proiect de catre Contractant.

## **21. Remedierea defectelor şi curăţenia pe şantier**

- 21.1. Contractantul este obligat sa refaca sau sa remedieze, pe parcursul activitatii, orice lucrare sau parte de lucrare necorespunzatoare din punct de vedere calitativ.
- 21.2. Idem, sa indeparteze si sa inlocuiasca materialele care sunt calitativ necorespunzatoare.
- 21.3. Lucrarile vor fi mentinute curate in permanenta, eliberate de moloz sau alte resturi de materiale.
- 21.4. Nu se va plati nici o lucrare pana cand aceasta nu este terminata, in stare curata, iar lucrarile de remediere definitive.
- 21.5. Inainte de a se cere receptia preliminara sau finala a lucrarilor, sau a unor parti din acestea, Contractantul trebuie ca, in prealabil, sa le verifice el insusi, ca sa se convinga ca sunt corespunzatoare din punct de vedere calitativ pentru receptie.

21.6. In cazul in care Contractantul, la dispozitia scrisa a Responsabilului de proiect, nu executa prevederile de la art.22.1 si 22.2, Autoritatea Contractanta are dreptul sa angajeze si sa plateasca alti Contractanti pentru realizarea acestor lucrari, cheltuielile aferente urmand a fi recuperate de catre Autoritatea Contractanta de la Contractantul general.

## **22. Curățarea finală a șantierului**

22.1. La terminarea lucrurilor, Contractantul va evacua de pe santier toate utilajele de constructii, surplusul de materiale, ambalajele, deseurile, molozul etc.

22.2. Contractul nu va fi considerat terminat, decat atunci cand procesul verbal de receptie finala este semnat si de Responsabilul de proiect, care trebuie sa ateste ca lucrarile au fost executate conform contractului, caietului de sarcini si dispozitiilor Responsabilului de proiect.

## **23. Lucrări temporare**

23.1. Cu cel puțin 14 zile înainte de inceperea unui tronson dintr-o lucrare, Contractantul va trimite Responsabilului de proiect spre aprobare, desene complete si calculatii pentru toate lucrarile temporare pe care le considera necesare in vederea realizarii lucrarilor. Indiferent de aprobarea Responsabilului de proiect, Contractantul va fi singurul raspunzator pentru eficienta lucrarilor, siguranta si fiabilitatea lor.

23.2. Contractantul va fi raspunzator pentru toate obligatiile si riscurile implicate in astfel de lucrari temporare, implicate in contract.

## **24. Protecția muncii**

24.1. Contractantul va respecta toate normele de protectia muncii in vigoare privind siguranta persoanelor, a santierului sau a altor persoane publice.

24.2. In special se va respecta "Regulamentul privind igiena muncii in constructii", aprobat de MLPTL cu ordinul nr.9/N/15.03.1993, publicat in Buletinul constructiilor nr.5-8/1993, Normele specifice de securitatea muncii pentru evacuarea apelor uzate si pentru alimentari cu apa a localitatilor, aprobate de Ministerul Muncii si Protectiei Sociale cu ordinul nr.357/1995, publicat in Monitorul Oficial nr.11/1996.

## **25. Cartea construcției**

25.1. Inainte de realizarea umpluturilor, planurile care vor intra in "Cartea constructiei" vor fi transmise la Responsabilul de proiect spre aprobare. Transmiterea spre aprobarea Responsabilului de proiect a acestor detalii va constitui o conditie pentru emiterea procesului verbal de terminare a lucrarilor.

25.2. In maxim 28 de zile de la incheierea procesului verbal de terminare a lucrarilor, Contractantul va prezenta plansele cu lucrarile executate, xerox, pentru a fi introduse in cartea constructiei.

## **CAPITOLUL 2 – TERASAMENTE**

### **2.1. Săpături**

2.1.1. Contractantul va fi responsabil de excavații, spargeri și umpluturi. Nici un fel de săpături nu vor fi începute, până când Contractantul nu va lua măsurile de siguranță necesare, inclusiv de bariere și mijloace de dirijare a circulației.

2.1.2. Pentru orice lucrări de terasamente, Contractantul va prezenta Responsabilului de proiect o notă scrisă cu 7 zile înainte de începere, în care precizează programul de lucru. În această perioadă, Contractantul va întocmi un proces verbal privind terenul natural, topografia, situația pavajelor, instalații subterane, dacă există (apă, canal, gaze, telefon, electrice, termoficare, etc.).

2.1.3. Toate excavațiile vor fi executate cât mai aproape de dimensiunile și forma exactă a obiectelor, astfel va fi necesar un volum minim de umplutură. În cazul în care obiectele sunt relativ apropiate, iar amprizele de săpătură ale acestora se intersectează, planurile de săpătură ca și săpăturile propriu-zise, vor fi concepute, respectiv executate, ca pentru un singur obiect. În cazul în care două obiecte alăturate au cote de fundare diferite, săpăturile se vor concepe și executa astfel încât realizarea obiectului cel mai îngropat în teren, să nu dea naștere la măsuri

speciale constructive pentru obiectul cu cota de fundare superioară. Săpăturile pentru lucrările de construcții pot fi:

a) săpătură la taluz vertical fără sprijiniri, în cazul săpăturilor de mică adâncime, când terenul are o coeziune convenabilă;

b) săpătură la taluz vertical cu pereții proptiți cu sprijiniri de lemn sau metalice, sprâițuite;

c) săpătură la taluze înclinate și cu berme din 2.0 m în 2,0 m înălțime, valoarea înclinării și lățimea bermelor fiind în funcție de caracteristicile fizico-mecanice ale terenului de fundare. Turnarea betoanelor, ca și pozarea conductelor sunt lucrări care se vor executa în uscat. Sistemul și locul de evacuare a apei vor fi aprobate de Responsabilul de proiect. Contractantul va asigura suficiente utilaje pentru epuismen. Costurile aferente epuismenelor trebuie prinse în ofertă, și vor fi incluse în prețurile pentru excavare.

#### 2.1.4. Săpături cu pereți verticali nesprijiniți.

2.1.4.1. Acestea se execută deasupra nivelului apelor subterane, în condițiunile C 169-1988 paragrafele: 4.16, 4.17 și 4.18, gradul de coeziune fiind indicat de studiul geotehnic (Buletinul construcțiilor nr.5/1988).

2.1.4.2. Dacă Contractantul întâlnește la cota de fundare un teren pe care îl consideră necorespunzător, va face o informare imediată la Responsabilul de proiect care va decide dacă se poate funda pe acel teren.

2.1.5. Săpături cu pereți verticali sprijiniți. Acestea se execută deasupra nivelului apelor subterane, când adâncimea săpăturii depășește prevederile C 169-1988 paragraf: 4.16 și condițiile paragrafelor 4.19 ÷ 4.28 din același normativ.

2.1.6. Săpături cu pereți în taluz. Aceste săpături, se pot executa în condițiunile C 169-1988 paragrafele: 4.29 și 4.30, când fundul săpăturii se află deasupra nivelului apei subterane. Ele se pot executa și în situația în care nivelul apelor subterane se află peste cota fundului săpăturii, caz în care proiectul trebuie să precizeze:

a) sistemul de asecare al apelor din săpătură;

b) bermele și valoarea taluzelor săpăturii;

c) durata funcționării sistemului de asecare, în funcție de procesul tehnologic de execuție al obiectului.

#### 2.1.7. Se menționează în mod special următoarele:

a) La săpăturile executate pe terenurile în pantă este interzis a se crea depozite de pământ în amonte sau în aval de acestea, deoarece se pot declanșa fenomene de alunecări. Depozitele de pământ care vor servi ulterior la umpluturi, se vor amenaja în afara zonei de amplasare a construcției, în apropiere de aceasta, la distanța medie de până la 1 km.

b) dacă nivelul cotei de fundare este, din eroare, mai jos decât este necesar, diferența se completează cu beton simplu clasa Bc 3,5 (marca B 50), pe cheltuiala Contractantului.

c) Profilul longitudinal și transversal al tranșeei este dat în proiect, aici precizându-se și tehnologia de execuție. Lungimea unui tronson de săpătură pentru conducta cu circulație forțată (prin pompare) nu va depăși 200m, fără permisiunea scrisă a Autorității Contractante și a Responsabilului de proiect. Pământul rezultat din săpături se va depozita pe o singură parte a tranșeei la distanța minimă de 50 cm de marginea tranșeei. Terenul vegetal se va folosi numai pentru acoperirea umpluturilor.

d) Procentul de săpături manuale la executarea excavațiilor pentru construcții, în afară de conducte, exceptând cazurile de terenuri stâncoase, se va stabili de la caz la caz cu Autoritatea Contractantă, dar nu mai mare de 10% din întregul volum. Excepție fac cazurile de gropi pentru fundații individuale, cu suprafața în plan până la 2,0 x 2,0 m, unde săpăturile manuale nu vor depăși 50% din volumul total.

e) La traseele pentru pozarea conductelor, ultimul strat de 25 cm deasupra cotei de pozare, va fi executat numai manual înainte de pozarea tuburilor, chiar și în cazul săpăturii mecanizate.

f) Atacarea săpăturilor se va face numai după remiterea de către Autoritatea Contractantă a planului de rețele și instalații subterane din zona amprizei săpăturilor. Orice stricăciuni cauzate instalațiilor subterane din ampriza săpăturilor vor fi remediate și plătite integral de Contractant.

## 2.2. Umpluturi

Diferența între volumul total al excavației pentru un obiect și volumul exterior acestuia, considerat până la nivelul terenului, se va umple cu materialul rezultat din săpătură, în cazul în care acesta este corespunzător, conform prevederilor proiectului.

### 2.2.1. Nu se acceptă umpluturi executate cu:

- pământuri cu umflături și contracții mari;
- maluri și argile noi;
- materiale cu conținut de teren vegetal sau substanțe organice;
- materiale eterogene rezultate din demolări, cu resturi de lemn;
- materiale cu bulgări, etc.

### 2.2.2. Umpluturile la tranșeele în care sunt pozate conductele se vor executa în două etape:

- prima etapă: după lansarea și pozarea conductei;
- a doua etapă: după proba de presiune.

Controlul adâncimii și pantelor tranșeei prevăzute în proiect, se vor controla obligatoriu cu porți de vizare și cruci, toleranțele fiind de max.±3cm.

### 2.2.3. Umplerea tranșeei după lansare și pozarea conductei se va face în straturi succesive de pământ de câte 20 cm grosime, compactate cu maiul de mână, pe înălțimea totală de 50 cm peste creasta tubului. În materialul de umplură nu se admit pietre și bolovani, cu dimensiuni peste 50 mm. Pe restul tranșeei, umpluturile se vor efectua cu materialul provenit din săpături, prin împingerea pământului cu buldozerul și compactarea mecanică până la nivelul stratului vegetal. Stratul vegetal, se va așterne prin împingerea cu buldozerul, fără compactare, astfel înăat, după tasare să se ajungă la nivelul terenului natural. Conducta va fi acoperită cu pământ, lăsând libere, până la efectuarea probei de presiune, îmbinările executate în tranșee, astfel încât să se evite punerea în stare de flotabilitate a conductei.

### 2.2.4. După proba de presiune pe tronsoane, tranșeea se va umple complet cu pământ, lăsându-se libere îmbinările între tronsoane, care se vor umple după proba generală.

### 2.2.5. Suprafața terenului pe zona afectată de tranșeea conductei, trebuie să fie refacută în mod identic cu destinația inițială (teren agricol, drumuri, etc.).

### 2.2.6. Tranșeele pentru subtraversările de drumuri vor fi umplute în conformitate cu detaliile proiectului de subtraversare.

### 2.2.7. Umpluturile pentru construcțiile civile și industriale se vor executa în conformitate cu prevederile C 169-1988 capitolul 5 paragrafele 5.1 – 5.17 “Normativ privind executarea lucrărilor de terasamente, pentru realizarea fundațiilor construcțiilor civile și industriale” (Buletinul construcțiilor nr.5/1988). Gradul de compactare al umpluturilor va fi, conform prevederilor C 56-1985, caietul II capitolul 1 paragrafele 1.1 ÷ 1.7, inclusiv prevederilor proiectului.

### 2.2.8. Contractantul este obligat să organizeze pe șantier un laborator, echipat și încadrat cu personal instruit, cu atestare de calificare, pentru a îndeplini toate testele necesare pentru control, după instrucțiunile actelor normative în vigoare și ale Responsabilului de proiect, emitând buletine de analize pe tot parcursul executării umpluturilor. Copiile buletinelor, certificatele de laborator, vor fi remise Responsabilului de proiect. Umpluturile care nu îndeplinesc gradul de compactare cerut, vor fi înlocuite sau recompactate. Pentru orice tasare a umpluturii, Contractantul este responsabil și va excava în consecință lungimea tasată până la adâncimea determinată de Proiectant și va reface umplutura în straturi, conform cerințelor actelor normative.

### 2.2.9. Toate stricăciunile cauzate cablurilor, rețelelor de cabluri, țevi, etc., sau notele de plată care ar putea fi adresate pentru pierderi de electricitate, apă, etc., din cauza oricăror tasări ale umpluturilor, vor cădea în seama Contractantului și el va plăti toate cheltuielile sau notele de plată în legătură cu aceste pagube.

## 2.3. Informații asupra naturii terenului

Investigarea geotehnică și hidrogeotehnică (dacă este necesar) trebuie pusă la dispoziția Contractantului, atunci când Autoritatea Contractanta dispune de aceste studii. Studiul geotehnic trebuie să cuprindă stratificația amplasamentului lucrării, cu caracteristicile fizico-mecanice ale



stratificației, inclusiv stabilitatea amplasamentului. Studiul hidrogeologic trebuie să furnizeze regimul apelor subterane, având caracteristica chimică a acestora, inclusiv coeficientul de permeabilitate al solului. Contractantul, pe baza documentației tehnice de mai sus, va dimensiona evaluările sale cu care participă la ofertă conform Studiului Geotehnic.

#### **Adâncimea de îngheț**

Adâncimea de îngheț. Fără strat protector de zăpadă conform STAS 6054-77:  $H = 0,7 - 0,8$  m.

#### **Seismicitatea**

Conform Codului de proiectare seismică P100-1/2013, accelerația terenului pentru proiectare pentru un interval mediu de recurență (IMR) de 225 ani, are o valoare de vârf  $ag = 0,15g$ , iar perioada de colț  $T_c = 0,7$  sec.

### **2.4. Defrișări**

Nu se vor doborâ copaci, arbuști sau tufe, inclusiv tăierea rădăcinilor, fără aprobarea autorităților locale. Tot materialul rezultat din doborâri va rămâne în proprietatea Autorității Contractante.

## **CAPITOLUL 3 – CONDUCTE DIN PEHD**

### **3.1. Rețeaua de alimentare cu apă din PEHD**

#### **3.1.1. Considerații generale**

Prezentul caiet de sarcini este întocmit pe baza standardelor, prescripțiilor, prevederilor și normativelor în vigoare și conține proceduri minime pentru execuția lucrărilor corespunzătoare rețelei de alimentare cu apă cu circulație sub presiune din conducte de polietilenă de înaltă densitate PEHD – PE 100 – PN 10 – SDR 17.

În sensul prezentelor prevederi, prin termenul de conductă se înțelege ansamblul format din: țevi, fittinguri (coturi, teuri, reducții, capace), flanșe, armături.

Prezentul caiet de sarcini se va citi împreună cu instrucțiunile date de furnizorul conductelor pentru:

- transportul conductelor și fittingurilor;
- stocarea și manipularea lor la locul de punere în operă;
- pregătirea conductelor, fittingurilor și garniturilor pentru montare;
- lansarea în șanț și montarea propriu-zisă a conductelor;
- condiții speciale de montaj (în funcție de calitatea terenului de fundație, nivel apa freatică, acțiuni corozive, etc.).

Cerințele caietului de sarcini nu vor exonera Contractantul de responsabilitatea efectuării verificărilor și încercărilor pe care le consideră necesare, în vederea asigurării calității materialelor și a execuției.

#### **3.1.2. Domeniul de aplicare**

Prezentele proceduri se aplică conductelor de transport al conductei de alimentare cu apă cu circulație forțată.

#### **3.1.3. Responsabilități**

Proiectantul răspunde de concepția corectă a soluțiilor tehnice și constructive, de alegerea materialelor, de stabilirea caracteristicilor conductelor, potrivit condițiilor de funcționare ale rețelei de alimentare cu apă.

Este obligatoriu ca execuția lucrărilor pentru alimentare cu apă din tuburi de polietilenă, să se facă de către unități de construcții profilate pe astfel de lucrări și dotate cu utilaje și personal specializat. Unitatea de construcții ce va asigura montajul, răspunde de alegerea corectă a procedurilor tehnologice de execuție, în conformitate cu prescripțiile de protecție a muncii, precum și de calitatea execuției și respectarea prescripțiilor impuse de furnizorul de polietilenă. În cazul unor abateri de la prevederile prezentelor instrucțiuni, unitatea de construcții, cu avizul prealabil al proiectantului, vor putea stabili soluții compensatoare motivate corespunzător din punct de vedere tehnic, care să nu afecteze siguranța de funcționare a lucrărilor.

### **3.2. Transportul, manipularea și depozitarea conductelor și a pieselor speciale**

Elementele componente ale conductelor se protejează împotriva deteriorărilor ce pot apărea în timpul transportului, depozitării și manipulării. Se va avea în vedere că polietilena este expusă deteriorărilor prin zgâriere, fiind foarte sensibilă la contactul cu obiecte ascuțite. În acest sens, se vor lua măsuri corespunzătoare, având în vedere că se acceptă adâncimi de zgârieturi până la 10% din grosimea peretelui de țevă. Transportul, manipularea și depozitarea se vor face în conformitate cu recomandările furnizorilor de materiale.

#### **3.2.1. Transport**

Materialele neambalate se vor transporta în vehicule amenajate, cu platformele de așezare plate, curate, fără obiecte tăioase sau ascuțite care pot produce deteriorări. Se are în vedere, ca în timpul transportului, țevile să fie ferite de orice surse de căldură sau emanații de gaze. Pe timpul verii, pentru a fi ferite de soare, tuburile, racordurile și piesele din polietilenă se vor transporta, preferabil, acoperite.

Tuburile din polietilenă de dimensiuni mai mari de 110 mm, se livrează și se transportă orizontal, în pachete ambalate. Fitingurile, precum și alte materiale mărunte se vor transporta în ambalajele originale, cu respectarea tuturor măsurilor de protecție anterior enunțate.

#### **3.2.2. Manipulare**

La încărcare și descărcare și alte manipulări, tuburile nu vor fi aruncate, iar deasupra lor nu se vor depozita sau arunca alte materiale. Pentru manevrare și ancorare este admisă numai folosirea chingii de piele, cauciuc, nylon sau polipropilenă, evitându-se astfel alunecarea tuburilor în poziție înclinată și deteriorarea suprafeței exterioare. Pachetele de țevi se vor manipula cu motostivuitoare, corespunzător dotate. Se interzice târârea sau rostogolirea tuburilor din polietilenă.

#### **3.2.3. Depozitare**

Depozitarea materialelor din polietilenă în depozitele principale sau zonale se va face în conformitate cu recomandările producătorilor. Aceasta se va face corespunzător, ținând seama de pericolul deteriorării (deformări ale secțiunii transversale, ovalizări), precum și de influența variațiilor de temperatură sau a acțiunii directe a radiațiilor solare.

Depozitarea se face ținându-se seama de dimensiuni și tip de material, precum și de durata depozitării. Se va asigura accesul la materiale în ordinea achiziționării acestora, pentru a evita perioade mari de staționare și degradare în timp prin fenomenul de “îmbătrânire”.

Tuburile trebuie depozitate în zone stabile și plane, lăsându-se căi de acces pentru scoaterea materialului. Polietilena de culoare albastră se va depozita acoperită, protejată de radiațiile solare. Tuburile albastre de polietilenă au o perioadă de expunere la mediul extern, de până la 12 luni, dar trebuie totuși acoperite cu folii opace. Tuburile negre de polietilenă pot fi depozitate în aer liber. Fitingurile se vor depozita în spații acoperite, în ambalajele cu care au fost livrate. Conductele și fittingurile trebuie să fie depozitate departe de:

- surse de căldură;
- uleiuri hidraulice sau lubrifianti;
- benzină;
- solvenți;
- alte chimicale cu reacție agresivă.

Este obligatorie evitarea oricarui contact cu hidrocarburi (carburanți, uleiuri, etc.). Stivele de legături nu trebuie să depășească o înălțime de 3 m. Conductele libere pot fi depozitate și sub formă de piramide cu înălțimi de până la 1 m.

#### **3.10.4. Depozitarea pe șantier**

Pe șantierele locale, conductele și fittingurile trebuie să fie depozitate astfel încât să se asigure păstrarea acestora, fără a le deteriora și să fie accesibile livrării lesnicioase la locul de muncă.

### **3.3. Lucrări preliminare**

Înainte de a începe lucrările de construcție, Contractantul, pe baza proiectului, trebuie să procedeze la operațiile de trasare care permit:

- să se materializeze pe teren traseul și profilul în lung al conductelor;
- să se stabilească poziția tuturor lucrărilor îngropate existente, cum ar fi: rețelele de canalizare, termoficare, cabluri electrice și telefonice, conducte de gaze, etc.

Pentru pozarea tuburilor în rețele de apă, se utilizează frecvent următoarele metode:

- cu jaloane de nivel (teuri)
- cu utilizarea nivelei (cu luneta)

Jaloanele de nivel (teuri) sunt constituite din niște teuri fixate pe picioare. Sunt folosite în seturi de 3, din care 2 cu marcaj alb și 1 cu marcaj dublu, roșu și alb și sunt utilizate pentru a determina cotele punctelor intermediare ale pantei ce trebuie respectată pe conducta careia i se cunosc doar punctele extreme.

La utilizarea nivelei, obiectivul este de a afla înălțimea diferitelor puncte ale generatoarei superioare a conductei de sub o suprafață de nivel luată ca origine, această origine fiind materializată printr-un punct de referință a cărui cota este cunoscută și care este marcată pe un jalon sau un reper de nivelment. Cunoscând panta de respectat, ca și lungimea unui tub, este ușor să se calculeze cotele prevăzute ale diferitelor puncte de pe traseul conductei.

Metoda de traversare va fi stabilită de comun acord de beneficiar și constructor. Pe parcursul realizării lucrărilor mai sus menționate se va verifica modul în care s-a realizat trasarea și respectarea cotei de fundare.

### **3.4. Terasamente**

#### **3.4.1. Execuția tranșeei**

Tranșeele vor fi executate cu ajutorul mașinilor de excavat, sau manual, în funcție de zona amplasării. Atunci când trebuie săpăta tranșeea sub o cale de circulație, se recomandă, în primul rând, să se decupeze drumul pe ampriza tranșeei cu ajutorul unui ciocan pneumatic, sau cu mijloace manuale pentru a nu degrada zonele învecinate.

În principal se va adopta metoda șanțurilor înguste. Lățimea tranșeei va fi egală cu diametrul exterior al conductei, la care se adaugă 500 mm și lățimea sprijinirilor. În acest caz, toate operațiile pregătitoare se vor desfășura pe marginea tranșeei. Șanțurile trebuie săpate până la nivelul cerut prin proiect, astfel încât să se respecte acoperirea minimă a conductei la îngheț și totodată să corespundă profilului hidraulic proiectat.

Materialul excavat trebuie să fie depozitat de-a lungul traseului conductelor și apoi utilizat, dacă este posibil, pentru lucrările de umplutură.

În timpul execuției tranșeei, se va avea grijă să se asigure stabilitatea pereților prin sprijiniri dacă este cazul. În plus, se vor îndepărta pietrele mari de pe marginea tranșeei, astfel încât să se evite căderea lor accidentală pe conductele deja pozate.

#### **3.4.2. Realizarea patului de pozare**

Comportamentul tubului în sol este influențat și condiționat de modul de rezemare a acestuia pe fundul tranșeei, de sprijinirea laterală și de umplutură.

Acestea intervin:

- în repartizarea forțelor de reacțiune ale solului;
- în acțiunea împingerii laterale al terenului;
- în repartizarea continuă a sarcinilor asupra tubului;
- în protecția tubului, împotriva efectului sarcinilor concentrate rezultate din prezenta unor corpuri dure la periferia sa.

Se înțelege deci grija deosebită care trebuie acordată realizării patului de pozare (acolo unde este cazul) și umpluturii tranșeeilor.

Patul de pozare are ca primă funcție asigurarea unei repartiții uniforme a încărcărilor asupra zonei de rezemare. Trebuie deci, să se pozeze tuburile în așa fel încât să nu aibă reazem linear sau concentrat. Sunt interzise elementele susceptibile de a construi reazeme concentrate, pentru a evita concentrațiile locale ale forțelor de încovoier.

Este esențială pozarea conductelor pe suport neted și continuu. Acest lucru se obține prin îndepărtarea oricăror puncte proeminente de pe fundul șanțului și înlocuirea lor cu material de umplutură de granulație fină.

Când egalizarea nu poate fi executată cu ușurință, denivelările mici pot fi depășite prin amplasare de material selecționat sau cu granulație fină, într-un strat de minim 5 cm grosime, compact.

Ca urmare, se disting două situații:

a) Pozarea pe sol existent, fără coeziune

În cazul în care solul existent este sfărâmicios (nisip sau pietriș), pozarea directă poate fi luată în considerație cu condiția de a profila în prealabil suprafața de contact a tubului în solul existent, astfel încât să constituie o reținemare uniformă pe toată lungimea sa.

b) Pozarea pe pat realizat din material adăugat

În linii generale, atunci când fundul tranșeei nu se pretează la realizarea in situ a patului de pozare, datorită naturii sale, portanței sale, forțelor statice și dinamice, este necesar să se sape tranșeea mai adânc, cu scopul de a adăuga material granular. Grosimea după compactare, sub generatoarea inferioară a tubului va fi minim 10 cm. Materialele adecvate pentru realizarea patului (umpluturii) includ nisip de drenaj, pietriș și sol de natură friabilă. Granulația nu trebuie să depășească 10 mm la patul conductei. Nu se vor folosi drept suport temporar pentru conducte, bucăți de cărămidă sau alt material dur.

### 3.4.3. Realizarea umpluturilor

Umplutura tranșeei cuprinde două zone bine definite și anume:

Zona de acoperire – până la aproximativ 30 cm deasupra generatoarei conductei, necesară asigurării stabilității conductei.

Zona de umplutură – necesară pentru transmiterea uniformă a sarcinilor care acționează asupra conductei și protejarea acesteia.

*Zona de acoperire* trebuie să îndeplinească următoarele condiții de material și execuție:

- materialul de umplutură trebuie să fie curățat de pietre și blocuri sau materiale solidificate;
- pentru terenurile care nu se prezintă capacitate corespunzătoare de compactare, trebuie să se utilizeze materiale friabile de adaos (nisipuri, pietrișuri, pământ) sau o protecție de beton;
- nu se vor utiliza materiale agresive care deteriorează conducta și nici soluri care prezintă tasări ulterioare;
- compactarea straturilor acestei zone se face în straturi succesive de maxim 15 cm.

Compactarea se va face manual sau cu echipament ușor, pentru a nu periclita stabilitatea tubului.

*Zona de umplutură* va fi executată în general cu material similar celui folosit pentru acoperirea tubului. Umplutura este realizată prin straturi succesive de aproximativ 30 cm, astfel încât tuburile să nu sufere nici o deteriorare.

Prezența ocazională a unor particule cu dimensiuni cuprinse între 20 și 40 mm este acceptată în procente foarte mici pentru zona de umplutură. În cazul în care există și particule de peste 40 mm, materialul trebuie refuzat.

### 3.4.4. Refacerea terenului și aducerea lui la forma inițială

În cadrul acestui proiect sunt prevăzute numai lucrări de refacere a terenului pentru aducerea la forma lui inițială. Modernizarea sistemului carosabil nu face obiectul prezentului proiect.

## 3.5. Montarea conductelor și a pieselor speciale

### 3.5.1. Verificarea materialelor

Materialele și produsele trebuie să fie însoțite de certificate de calitate și agremente tehnice. Certificatele de calitate vor fi emise și semnate de către producător. Elementele componente ale unei conducte care vor fi supuse presiunii, trebuie să aibă aplicat marcajul, care să coincidă cu certificatele de calitate aferente. Utilizarea altor materiale, în afara celor specificate în proiect, se va face numai cu avizul proiectantului, care va stabili și condițiile de acceptare.

Componentele de conducte (țevi, fittinguri, armături, etc.) vor fi în conformitate cu cerințele proiectului.

Înainte de a fi montate, tuburile și piesele din polietilenă vor fi verificate vizual și dimensional.

La examinarea vizuală, tuburile și piesele trebuie:

- să fie liniare;
- să fie colorate uniform;

- să prezinte suprafață interioară și exterioară netedă, fără denivelări, necojită, fără fisuri, arsuri, incluziuni sau zgârieturi;
- să prezinte intacte capsulele de protecție ale bornelor electrice ale manșoanelor și colierelor de priză;
- să prezinte secțiunea transversală a peretelui tubului fără goluri de aer sau alte neomogenități.

La examinarea geometrică, tuburile și piesele trebuie:

- să nu prezinte abateri de la forma și dimensiuni;
- să aibă dimensiunile specificate prin normele ISO.

Procurarea materialelor din import se va face pe baza unui agrement tehnic. Toate tuburile și piesele din polietilenă necorespunzătoare vor fi refuzate la recepție și nu se vor introduce în lucru.

#### **Faza de execuție**

#### **ATENȚIE!!!**

**Se vor încheia procese verbale de lucrări între Serviciul de Consultanță și constructor vizate obligatoriu de dirigintele beneficiarului pentru următoarele faze de execuție:**

- pregătirea traseului conductei – predare amplasament;
- sudarea conductei de polietilenă;
- umplerea parțială a tranșeei cu pământ;
- închiderea la capete a fiecărui tronson la care se face proba de presiune;
- proba generală și completarea umpluturilor;
- finalizarea umpluturilor și refacerea terenului și a îmbrăcămînții rutiere la starea inițială;
- spălarea cu apă curată a conductelor în interior.

#### **3.5.2. Îmbinarea conductelor**

Constructorul va avea obligatoriu în dotare utilajele, ustensilele și aparatura necesară recomandate de furnizori pentru montarea acestor conducte.

Conductele prevăzute prin proiect se îmbină prin următoarele procedee:

- sudură cap la cap (îmbinare nedemontabilă);
- electrofuziune (îmbinare nedemontabilă);
- îmbinare cu flanșe (îmbinare demontabilă).

Cel mai economic mod de a valorifica avantajele tehnice pe care le prezintă un sistem integrat din PEHD, capabil să preia sarcini de capăt, constă în electrofuziunea conductelor. Sudura cap-la-cap este cea mai frecvent utilizată metodă, totuși electrofuziunea ar putea fi preferată prioritar, din cauza lipsei de spațiu. Îmbinarea conductelor prin fuziune se execută de personal calificat, cu echipamente adecvate și prin metoda corespunzătoare materialelor de asamblat.

#### **Sudarea cap la cap**

Sudarea cap la cap se va aplica doar pentru asamblarea elementelor din materiale similare și având aceeași grosime a peretelui. Sudarea cap la cap este adecvată pentru asamblarea tuburilor și armăturilor cu diametre mai mari de 63 mm. Tuburile cu grosimea peretelui mai mică de 20 mm pot fi asamblate prin sudare cap la cap și cu ajutorul echipamentelor manuale cu funcționare într-un singur ciclu.

Tuburile cu grosimea peretelui de 20 mm sau mai mare trebuie asamblate numai cu ajutorul tehnologiei de sudare cap la cap, prin intermediul echipamentelor automatizate având ciclu dublu de funcționare. Sudura cap la cap se realizează cu ajutorul unei plăci electrice cu suprafața încălzită. La această tehnologie este esențială verificarea independentă a temperaturii la suprafață. Pentru asamblarea cap la cap a elementelor din PEID – PE 100 se vor respecta instrucțiunile producătorului echipamentelor de sudură.

Mai jos sunt enumerate etapele procedurii de sudare cap la cap prin presare manuală:

1. Se verifică dacă echipamentul este complet, curat, fără defecțiuni și în stare de funcționare.
2. Prima sudură va fi una de încercare. Pentru diametre mai mari de 180 mm se execută două suduri de încercare. Astfel se asigură faptul că placa de încălzire este curată.
3. Se verifică dacă tuburile (sau tubul și fittingul) ce urmează să fie asamblate au același diametru interior, presiune de calcul și sunt realizate din același material.
4. Se curăță tuburile (sau tubul și fittingul) ce urmează să fie asamblate.

5. Se separă complet colierele de fixare și se poziționează echipamentul de tăiere.
6. Se poziționează tuburile (sau tubul și fittingul) chiar în dreptul lampei echipamentului de tăiere și se strâng colierele de fixare.
7. Se pune în funcțiune echipamentul de tăiere și se presează capetele tuburilor (sau ale tubului și fittingului) contra lampei dispozitivului, până ce extruziunea începe să se detașeze continuu din ambele componente de asamblat.
8. Se continuă tăierea, pe măsură ce tuburile (sau tubul și armătura) se separă. Se oprește echipamentul de tăiere și se îndepărtează, după ce lamele de tăiere s-au oprit.
9. Se îndepărtează bavurile. Nu se ating capetele tuburilor (sau ale tubului și fittingului). Se verifică dacă diferențele sunt în limite acceptabile.
10. Se aduc în contact capetele tuburilor (sau ale tubului și fittingului) și se verifică dacă între ele nu este un interstițiu vizibil. Dacă este necesar, piesele se reajustează. Se verifică dacă diferențele sunt în limite acceptabile.
11. Se verifică combustibilul în generatorul electric. Capetele sunt în contact strâns (fără joc).
12. Se pune în funcțiune generatorul și se așteaptă ca placa de încălzire să ajungă la temperatura de operare.
13. Se selectează regimul adecvat de creștere a presiunii de sudare. Se presează piesele contra plăcii de încălzire utilizând acest nivel de presiune.
14. Se verifică dimensiunea inițială a bordurii de sudat.
15. După bordurarea inițială, presiunea din sistem trebuie adusă la nivelul corespunzător termofuziunii. Capetele tuburilor (sau ale tubului și fittingului) trebuie să rămână în contact cu placa de încălzire pe o durată corespunzătoare timpului de termofuziune.
16. Se deschid colierele, se îndepărtează placa de încălzire și se verifică dacă pe ea a rămas material topit. Dacă se constata existența acestuia, nu se efectuează îmbinarea.
17. Dacă placa de încălzire este curată, cele două capete se aduc imediat în contact, timp de 10 secunde, printr-o mișcare lină. Materialul topit trebuie să se ruleze în mod uniform înapoi, față de linia de contact.
18. Se lasă îmbinarea să se răcească pe durata specificată, menținând-o în tot acest timp la presiunea de răcire.
19. După răcire (temperatura sudurii trebuie să fie mai mică de 40<sup>0</sup>C), se desfac colierele.
20. Se scot din coliere tuburile asamblate.
21. Se verifică îmbinarea.
22. Dacă este necesar, după răcire se îndepărtează materialul în exces.
23. Se îndepărtează orice impuritate de pe fețele de încălzire.

#### Îmbinarea prin electrofuziune

Realizarea îmbinării necesită folosirea unor racorduri sau manșoane electrosudabile, precum și a unui echipament special. Atunci când acestea sunt conectate la o sursă de curent corespunzătoare, manșonul se topește în tub fără a fi nevoie de echipamente suplimentare de încălzire.

Echipamentele de sudură moderne sunt unități portabile total automatizate care permit un control precis al tuturor parametrilor ceruți de procesul tehnologic (poziție, temperatură, timp, etc.). Suplimentar, echipamentul are posibilitatea de înregistrare a următorilor parametri:

- identitatea operatorului;
- numărul operației;
- data și ora efectuării acesteia;
- originea și tipul racordului sau manșonului folosit la îmbinare;
- parametrii ciclului de sudare.

Este foarte important ca cei care efectuează asamblarea să acorde o mare atenție procedurilor astfel încât:

- Suprafața oxidată a tubului peste adâncimea manșonului să fie înlăturată.
- Toate părțile îmbinării trebuie menținute curate și uscate, înainte ca acestea să fie asamblate, deoarece orice impuritate poate conduce la o asamblare defectuoasă. Dacă se folosește procedeul de ștergere, este foarte important să existe asigurarea că suprafața care urmează să fie asamblată este uscată.

- Dispozitivele de fixare trebuie să fie folosite corect, pentru a nu exista deplasări în timpul procesului de îmbinare și a ciclului de încălzire și răcire.
- Protecțiile pentru sudură sunt utilizate astfel încât praful și ploia să nu contamineze îmbinarea. Elementele de cuplare prin electrofuziune ajung în mod uzual până la dimensiuni de 400 mm. Uneori țevile livrate în colaci pot avea o ovalizare prea mare pentru a se potrivi în elementele de cuplare (manșoane electrosudabile), sau cotelile tuburilor pot face ca alinierea capetelor să fie imposibilă. Soluțiile de abordare în acest caz pot fi:

- (i) Utilizarea sculelor mecanice de îndreptare sau rotunjire de capete de tuburi sau fittinguri;
- (ii) Îmbinarea prin fuziune a unui tronson drept de tub în capătul colacului, înainte de îmbinare.

Îmbinarea prin electrofuziune a conductelor și fittingurilor parcurge următoarele etape:

#### *Etapa 1: Stabilirea reperelor de prelucrare*

- 1a) Se îndreaptă prin tăiere capetele de conductă în vederea îmbinării.
- 1b) Se curăță capetele tubului pe o porțiune de aproximativ 500 mm, folosind o cârpă curată.
- 1c) Se marchează zona, de pe care stratul oxidat de suprafață trebuie înlăturat, prin plasarea manșonului necesar fixării, de-a lungul capătului de tub unde va avea loc îmbinarea. Se trasează o linie în jurul circumferinței la o distanță adecvată de capătul tubului, folosind un marker potrivit. În acest stadiu, nu se scoate încă manșonul din ambalajul sau.

#### *Etapa 2: Pregătirea capetelor conductelor*

- 2a) Cu ajutorul unui dispozitiv de așchiere mecanic se îndepărtează în mod uniform materialul aflat în exces față de adâncimea de inserție de pe suprafața identificată a tubului, până la o adâncime de 0,2 – 0,4 mm.
- 2b) Se asigură faptul că tot materialul de polietilenă în exces a fost îndepărtat.
- 2c) Nu se ating suprafețele așchiate.
- 2d) Cu ajutorul unei oglinzi se refică și suprafețele inferioare de la extremitatea tubului fix dacă au fost așchiate complet.

#### *Etapa 3: Alinierea conductelor de îmbinat*

- 3a) Se scoate manșonul electrosudabil din ambalaj și se verifică eticheta, ca asigurare a faptului că a fost aleasă dimensiunea corectă.
- 3b) Se potrivește acesta pe extremitatea tubului mobil. Se marchează pe tub adâncimea de penetrare, cu capacul tubului aliniat la semnul de mijloc.
- 3c) Se poziționează din nou pe extremitatea tubului fix. Se marchează pe tub adâncimea de penetrare, cu capacul tubului aliniat la semnul de mijloc.
- 3d) Se poziționează, fără a o strânge, clema de fixare, pe tubul fix.
- 3e) Se poziționează tubul mobil în dispozitivul de cuplare.
- 3f) După ce se verifică faptul că dispozitivul de cuplare este centrat cu clema de fixare și că tuburile sunt introduse în dispozitiv cu adâncimea de penetrare, se strânge clema complet.
- 3g) Se rotește ușor dispozitivul de cuplare, pentru a verifica dacă tuburile sunt corect alinate.

#### *Etapa 4: Procesul de electrofuziune*

- 4a) Se verifică dacă există suficient combustibil în generator, pentru întreaga perioadă de fuziune. Se verifică dispozitivul de control și cablurile pentru a nu prezenta defecțiuni.
- 4b) Se îndepărtează, capacele terminalelor electrice de pe dispozitivul de cuplare.
- 4c) Se conectează cablurile generatorului la bornele dispozitivului de cuplare.
- 4d) Se verifică timpul de fuziune indicat pe etichetă și se introduce în timer-ul dispozitivului de control.
- 4e) Se apasă butonul de pornire al dispozitivului de control și se asigură faptul că ciclul de fuziune este parcurs în întregime.
- 4f) La sfârșitul ciclului de încălzire, indicatorii de topire trebuie să aibă o valoare crescută. Dacă nu se constată nici o modificare vizibilă a acestora, îmbinarea trebuie tăiată și se va executa o nouă îmbinare.
- 4g) Se așteaptă ca ansamblul să se racească, respectându-se timpul de răcire indicat pe etichetă.
- 4h) Se îndepărtează cablurile și clemele de fixare.

### Fitinguri de bransament pentru electrofuziune

Fitingurile de bransament pentru electrofuziune sunt disponibile pentru majoritatea dimensiunilor principale până la 400 mm. Ele sunt indicate pentru conducte la presiuni de 10 și 16 bar (PEID – PE100) și 6/7 bar respectiv 10/12 bar (PEID – PE80). Aceste fittinguri de tip “șă” cuprind o suprafață suport de fuziune, o ramură prevăzută cu capac filetat (utilizată numai pentru dirijarea cutitului de găurire a conductei pe care se montează fittingul) și ramura efectivă de racord.

Pentru îmbinarea lor prin electrofuziune se vor parcurge următoarele etape:

*Etapa 1: Marcarea suprafeței de fuziune a tubului (conducta principală) la care se face racordul*

- 1a) Se curăță impuritățile de pe tub cu o cârpă curată.
- 1b) Fără a scoate fittingul din ambalaj, se pune în poziția recomandată pe conducta principală. Se marchează conturul în mod clar și continuu în jurul suportului fittingului de bransament.

*Etapa 2: Pregătirea suprafeței de fuziune a tubului la care se face racordul*

- 2a) Se utilizează o racletă pentru a îndepărta un strat de  $0,2 \div 0,4$  mm, de pe suprafața marcată.
- 2b) Se asigură că toate resturile de polietilenă au fost îndepărtate. Nu se atinge suprafața curată.

*Etapa 3: Verificarea fittingului de bransament*

- 3a) Se scoate fittingul din ambalaj, fără a se atinge suportul de contact.
- 3b) Se verifică pe etichetă dacă mărimea corectă a fost aleasă.
- 3c) Se îndepărtează capacul și se asigură că ramura de tăiere este rectilinie.

*Etapa 4: Pregătirea pe poziție a fittingului de bransament*

- 4a) Se asigură că șurubul de prindere a dispozitivului de fixare este complet deșurubat.
- 4b) Se verifică dacă pe suprafața curată nu apar impurități. Nu se atinge nici o zonă de fuziune.
- 4c) Se poziționează fittingul în dispozitiv.
- 4d) Se fixează fittingul pe suprafața pregătită a tubului (conducta principală).
- 4e) Se învâрте șurubul de strângere până când este indicată presiunea corectă.
- 4f) Capacele terminalelor electrice se îndepărtează.
- 4g) În aceasta etapă se va pregăti și conducta de racord, care va respecta operațiile descrise anterior pentru îmbinarea conductelor prin electrofuziune. Apoi conducta se poziționează în ramura de racord a fittingului bransament.

*Etapa 5: Procesul de electrofuziune*

- 5a) Se verifică dacă există combustibil suficient în generator pentru întreaga perioadă de fuziune. Se verifică de asemenea și cutia de control și cablurile pentru eventualele defecte.
- 5b) Cablurile se conectează la terminale pe suport.
- 5c) Se verifică timpul de fuziune indicat pe etichetă și se introduce acest timp în timer-ul cutiei de control.
- 5d) Se apasă butonul de pornire al cutiei de control.
- 5e) Se îndepărtează cu grijă cablurile fără a se deranja fittingul.
- 5f) Se respectă timpul de răcire indicat pe etichete.

*Etapa 6: Operații finale*

- 6a) Se îndepărtează sculele.
- 6b) Se inspectează vizual îmbinările, asigurându-se că indicatorii de fuziune nu sunt în relief.
- 6c) Se găurește conducta pe care s-a montat fittingul, după care se reasează capacul pe ramura de tăiere a acestuia.
- 6d) Se trece la finalizarea bransamentului.

### Îmbinare cu flanșe

Acest tip de îmbinări se practică pentru montajul armăturilor pe rețea (vane îngropate cu sertar cauciucat, hidranți). Cea mai des întâlnită este îmbinarea cu flanșă metalică care necesită utilizarea unei piese speciale (adaptor pentru flanșe) care se racordează la conductă prin una dintre îmbinările fixe amintite. Flanșa utilizată este introdusă liber pe această piesă, fiind utilizată drept contraflanșă pentru fixarea armăturilor.

Presiunea nominală a flanșelor va fi cel puțin egală cu cea mai mare presiune nominală a conductelor sau fittingurilor la care sunt atașate. După curățirea flanșelor, garnitura va fi poziționată cu grijă, iar șuruburile se vor strânge inițial cu mâna. În continuare, șuruburile de fixare se vor strânge



cu cheia, alternându-le pe cele diametral opuse. Garnitura de etanșare și lungimea șuruburilor folosite, trebuie să fie potrivite tipului de adaptor.

Garniturile de etanșare din cauciuc vor fi păstrate la întuneric, la adăpost de efectele temperaturilor reduse sau mari și se va evita deformarea lor până în momentul utilizării. Șuruburile, piulițele și șaibele vor fi zincate la cald.

Zonele filetate ale șuruburilor vor fi acoperite cu unsoare grafitată până în momentul utilizării lor. Lungimea șuruburilor trebuie să fie suficient de mare pentru ca atunci când acestea sunt strânse cu piulițele să rămână cel puțin un pas peste piuliță.

### 3.5.3. Pozarea tuburilor în tranșee

La pozare se vor respecta prevederile SR 4163-3/96 – Rețele de distribuție STAS 6819-97 – Aducțiuni și STAS 8591/97 – Amplasarea în localități a rețelelor subterane.

Înainte de pozarea conductelor, tranșeea se va verifica astfel încât să se evite prezența în patul de așezare sau în umplutură a unor corpuri tari (pietre, roci, etc.) cu muchii tăioase sau colțuri ascuțite. Acestea pot produce fisuri în cadrul unui proces de abraziune în condiții de dilatație și concentrație a conductei. Tubul va fi verificat pentru descoperirea eventualelor defecte, iar, în cazul îmbinării prin electrofuziune, se va verifica dacă gradul de răcire al tubului este satisfăcător. Dacă conductele au fost depozitate la o temperatură diferită de cea a mediului ambiant se va avea grijă că înainte de instalare în șanț aceasta să corespundă mediului de lucru.

Conductele vor fi coborâte în mijlocul șanțului, având grijă să nu fie deteriorate. Este interzis contactul uneltelor de fier și a obiectelor grele cu tronsoanele de conductă. Trebuie luate toate măsurile de siguranță pentru a evita pătrunderea materialelor străine în interiorul țevilor și fittingurilor. În timpul montajului nu se permite introducerea în conducte a uneltelor sau a altor materiale.

Schimbări ale direcției tronsonului de conductă de PEHD pot fi permise de capacitatea de îndoire a tuburilor. Cu toate acestea, trebuie menținut tubul poziționat central în șanț prin compactarea corectă a materialului de umplutură de pe margine. Dacă este necesară realizarea îmbinațiilor în interiorul șanțului, trebuie asigurat un mediu de lucru propice în ceea ce privește spațiul, temperatura și protecția împotriva intemperiilor.

Capătul liber al conductei în curs de montare va fi protejat cu un capac, care va fi deplasat înainte pe măsură ce progresează lucrările. Atunci când lucrările sunt oprite, inclusiv noaptea, capetele deschise ale conductei vor fi obturate provizoriu cu un capac etanș. Tronsonul va fi fixat în șanț pentru a se evita plutirea lui în cazul în care șanțul este inundat.

### **Atenție!!!**

**Conform cerințelor, se cere antreprenorului să deschidă front de lucru pe o lungime de maxim 50 ml astfel ca la sfârșitul zilei de lucru să nu rămână șanț deschis, respectiv conducta montată să fie acoperită cu pământ compactat până la nivelul fundației sistemului rutier.**

### 3.5.4. Vane

Proiectul prevede amplasarea unor vane de secționare necesare izolării porțiunilor de rețea atunci când pe acestea sunt necesare reparații. Vanele adoptate sunt cu sertar, tijă telescopică și roată de manevră montate îngropat.

La livrare, fiecare lot de vane va fi însoțit de următoarele documente:

- certificatul de calitate al produsului conform dispozițiilor în vigoare;
- buletinul de teste și măsurători dimensionale (lungimea de construcție și dimensiunile de legătură ale flanșelor, alte dimensiuni caracteristice);
- instrucțiuni de montaj și exploatare.

La manipulare este interzisă riparea, rostogolirea, sau altă metodă care poate provoca degradări ale corpului vanei respectiv al stratului de vopsea pentru protecție exterioară. Depozitarea vanelor se va face în stare ambalată sub acoperiș sau în stare neambalată în spații închise unde se asigură protecția împotriva precipitațiilor sau radiațiilor solare. Înainte de montaj se va verifica dacă armătura sau echipamentul auxiliar corespunde cu cele menționate în documentele însoțitoare (tip, model, variantă constructivă, caracteristici dimensionale, diametru, presiune, etc.). Se verifică dacă produsul nu a suferit deteriorări ca urmare unui transport, depozitări sau manipulare necorespunzătoare.

Se verifică dacă corespunde celor menționate în proiectul de montaj (desene, specificații tehnice). Se verifică alinierea tronsoanelor de conductă, paralelismul suprafețelor de etanșare, ale flanșelor și corespondența găurilor de trecere a elementelor de asamblare, atât ca dimensiuni cât și ca poziție. Se verifică funcționarea în gol a vanei prin efectuarea unor manevre de închidere – deschidere.

Șuruburile îmbinărilor cu flanșe ale armăturilor vor fi astfel strânse încât:

- să se realizeze eforturi uniforme în fiecare șurub. Se recomandă utilizarea unor chei dinamometrice;
- să asigure etanșeitatea îmbinării;
- să nu genereze eforturi excesive în ansamblul îmbinării, datorită neparalelismului contraflanșelor sau a altor cauze.

În timpul compactării se va da o deosebită atenție poziției verticale a tijei de acționare și dispunerii uniforme a sarcinilor generate de către împingerea pământului, astfel încât să nu apară eforturi de încovoiere sau forfecare care să conducă la dislocarea acesteia sau distrugerea tubului de protecție.

#### 3.5.5. Hidranți exteriori

În privința transportului, depozitarii și manipularii acestora pe șantier se vor respecta prevederile caietului de sarcini pentru capitolul “Vane”.

Înainte de montarea sa pe rețeaua de distribuție, hidrantul trebuie verificat dacă se conformează caracteristicilor cuprinse în STAS 3479-90.

La montarea hidranților trebuie respectate următoarele condiții:

- evitarea introducerii de pământ sau pietre;
- așezarea talpii cotului pe un radier de beton (placă semifabricată 0,30x0,30x0,10);
- constituirea unei zone de drenaj cu materiale concasate pentru evacuarea apelor de golire;
- hidranții se prevăd cu vane de concesiune amplasate în imediată apropiere a conductei;
- vor fi montați într-o poziție riguros verticală, cu respectarea adâncimii de acoperire de minim 1 m din dreptul generatoarei superioare a cotului hidrantului.

### 3.6. Probe de presiune

Încercarea hidraulică va fi făcută pe tronsoane de maxim 500 – 1.000 m, lungime la care sunt montate toate armăturile și la care sunt executate masivele de ancoraj. Toate aparatele de măsură vor fi etalonate și încercate înainte de începerea probelor. Fiecare tronson ce urmează să fie supus probelor va fi închis cu capace la ambele capete și fixat, astfel încât să reziste la forțele de reacțiune care apar.

Toate îmbinările se curăță de pământ în exterior pentru a se putea observa cu ușurință eventualele scurgeri de apă.

Îndepărtarea aerului din conductă este importantă pentru acuratețea rezultatelor testului și, prin urmare, umplerea conductei trebuie să se facă într-o manieră controlată, cu îndepărtarea aerului în timpul procesului de umplere și presurizare. Conductele vor fi testate la 1,5 x presiunea de lucru.

Succesiunea operațiilor de încercare este:

- se instalează agregatele de pompare a apei în conductă la capătul care are cota axului mai mică (capătul de jos);
- la instalarea agregatelor de pompare se va avea în vedere că ele să poată fi utilizate și la tronsonul următor de probă, folosind apa din tronsonul deja probat;
- se montează vanele de golire și robinetele de aerisire ca și aparatele de măsură a presiunii (manometru) pe capătul de jos, respectiv pe capătul de sus al tronsonului;
- se deschid ventilele de deaerisire;
- la fiecare manometru va sta un observator având ceas acordat cu al celorlalți observatori;
- se umple conducta cu apă, se închid robinetele de deaerisire și se continuă pomparea până la realizarea presiunii de încercare;
- se menține presiunea de testare, prin pompări suplimentare, timp de 30 de minute, pentru a susține destinderea conductei de polietilenă;
- presiunea din conductă trebuie redusă apoi prin eliberarea rapidă a unei cantități de apă din conductă, până la obținerea presiunii nominale la manometrul de control;

- se realizează inspectarea conductei pentru identificarea unor eventuale scurgeri, la aceasta presiune, din tronsonul testat;
- valorile indicate de manometru vor fi citite și notate la următoarele intervale de timp:
  - 0 – 10 minute – citire la intervale de 2 minute
  - 10 – 30 minute – citire la intervale de 5 minute
  - 30 – 90 minute – citire la intervale de 10 minute

Presiunea trebuie să crească datorită răspunsului vâsco-elastic al materialului conductei. Graficul rezultat pentru un tronson bine etanșat trebuie să aibă un profil caracteristic.

Încercarea se consideră reușită, dacă după trecerea intervalului de 90 minute de la realizarea presiunii de încercare, scăderea presiunii la tronsonul încercat nu depășește 10% din presiunea de încercare și nu apar scurgeri vizibile de apă. Rezultatele probei de presiune pot fi influențate de către aerul care nu a fost complet evacuat din conductă, sau de variațiile de temperatura ale mediului. Se recomandă că probele să se efectueze în zile în care nu există o variație mare de temperatură. În perioadele reci (sub 0<sup>0</sup>), după efectuarea probei, golirea se face imediat.

Dacă testul este nesatisfăcător, atunci se vor depista și remedia deficiențele de etanșeitate și apoi se va relua proba. Rezultatele probelor de presiune se consemnează într-un proces verbal, care face parte integrantă din documentația necesară la recepția preliminară și definitivă a conductei.

După terminarea completă a lucrărilor de execuție pe conductă, se va executa o probă generală pe întreaga ei lungime, în regim de exploatare. După un test satisfăcător, secțiunea de conductă nu va mai fi supusă unor operațiuni de sudare, deformare la rece sau la cald. Nu se admit probe pneumatice.

### **3.7. Proba generală și spălarea conductei**

După efectuarea probelor, înlăturarea defecțiunilor și legarea tronsoanelor, se trece la proba generală. Se vor deschide robinetele de aerisire și va începe umplerea conductei asigurându-se evacuarea completă a aerului din conductă. După umplerea conductei cu apă, va începe închiderea vanelor de dezaerisire, din aval către amonte, și se va pune lent sub presiune conducta, până la atingerea presiunii de regim. Etanșeitatea conductei va fi atestată numai după înlăturarea defecțiunilor, dacă este cazul. Spălarea conductei se va face pe tronsoane, cu un debit care să asigure o viteză de minim 1,5 m/s, și nu mai mică decât viteza de curgere în regim permanent. Durata spălării va fi stabilită astfel încât volumul de apă folosit, să fie cel puțin dublul volumului tronsonului de conductă. Evacuarea apei de spălare se va face prin conductele de golire, evitându-se ca apa să fie descărcată prin intermediul construcțiilor din aval (ex. rezervoare înmagazinare). Dacă acest lucru nu este posibil, descărcarea se va face prin construcțiile respective.

Dezinfecția conductelor, în cazul în care transportă apă potabilă, se va face în cel mult 3 zile de la terminarea spălării, prin introducerea pe la extremitatea amonte, a unei soluții dezinfectante, preparată de regulă cu clor sau o substanță clorigenă (clorură de var, cloramină, etc.), având o concentrație de 20 – 25 mg de clor activ/litru de apă. Soluția trebuie menținută în sistem timp de 24 de ore. În această perioadă, vanele din sistem vor fi acționate cel puțin odată. Operația de dezinfectare se repetă ori de câte ori este necesar, în cazul în care analizele bacteriologice (trei probe consecutive, recoltate la extremitatea aval) arată că apă nu îndeplinește condițiile de potabilitate.

După aceasta, sistemul va fi spălat cu apă potabilă până ce conținutul rezidual de clor este în limitele admisibile pentru furnizarea de apă potabilă (0,2 mg/l la consumator).

**După dezinfecția conductei, se obține Buletinul de analiza al calității apei, ce este un document esențial, alături de proba de presiune și graficul de lucrări pe baza căruia exploatarea, prin centrele operaționale, asigură asistență tehnică la închiderea apei și la legăturile la rețeaua existentă.**

### **3.8. Recepția și punerea în funcțiune**

Recepția reprezintă acțiunea prin care Autoritatea Contractantă acceptă și preia lucrările executate, în scopul de a începe exploatarea lor, certificând faptul că, Contractantul și-a îndeplinit obligațiile în conformitate cu contractul și cu documentația de execuție. Recepția se realizează în conformitate cu Legea 10/1995 cu modificările și completările ulterioare privind calitatea în construcții “Regulamentul de recepție al lucrărilor de construcții și a instalațiilor aferente” (HG

273/1994 cu modificările și completările ulterioare din H.G. 444/2014) și cu alte norme aferente acestui domeniu.

Stadiile recepției sunt:

- Recepția la terminarea lucrărilor contractate;
- Recepția finală – la sfârșitul perioadei de garanție, stipulată în contract.

Recepția lucrărilor este precedată de controlul riguros al acestora. Recepția lucrărilor implică în mod obligatoriu efectuarea următoarelor verificări:

- să fie respectate dimensiunile și cotele prevăzute în desenele de execuție;
- să fie respectate prescripțiile de montaj și funcționarea corectă a vanelor, ventilelor de dezaerisire și a altor dispozitive prevăzute pe rețea;
- asigurarea etanșeității conductei;
- asigurarea capacității de transport.

Punerea în funcțiune a sistemului de alimentare cu apă și rețeaua de distribuție necesită luarea în prealabil a următoarelor măsuri obligatorii:

- întocmirea regulamentului de exploatare și întreținere, cu respectarea “Instrucțiunilor tehnice”;
- instruirea personalului de exploatare și verificarea măsurii în care aceștia și-au însușit prevederile regulamentului de exploatare;
- organizarea evidentelor de exploatare;
- asigurarea unui sistem corespunzător de prelucrare și transmitere a datelor;
- instituirea zonelor de protecție sanitară;
- obținerea autorizației sanitare.

La punerea în funcțiune a lucrărilor, va participa în mod obligatoriu și personalul de exploatare.

## **CAPITOLUL 4 – NORME DE PROTECȚIE A MUNCII**

### **4.1. Norme de protecția muncii și PSI**

La întocmirea documentației a fost respectat “Regulamentul privind protecția și igiena muncii în construcții” conform Ordinului MLPAT nr.9/N/15.03.1993, în conformitate cu HG nr.795/1992, publicat în Buletinul construcțiilor vol.5, 6, 7, 8/1993 precum și “Legea securității și sănătății în muncă nr.319/2006” elaborată de Ministerul Muncii și Solidarității Sociale.

La proiectarea lucrărilor ce fac obiectul documentației s-au respectat Normele republicane și departamentale privind execuția lucrărilor de rețele edilitare, prevăzându-se următoarele măsuri:

- Sprijinirea malurilor tranșeei de pozare a conductei;
- Sprijinirea și protecția rețelelor existente întâlnite în săpătură;
- Parapete de împrejmuire a săpăturilor deschise și podețe de trecere pentru pietoni

În timpul execuției lucrărilor antreprenorul va lua măsurile de protecția muncii pentru evitarea accidentelor (arsuri, electrocutare, loviri prin impact cu utilaje de transport sau manevră, etc.), urmărind în principal respectarea normelor ce reglementează activitatea de protecție a muncii.

Se vor respecta în mod special prevederile din următoarele capitole din cadrul normelor specifice de protecție a muncii:

Volumul A – cap.1-5, 7, 9, 14-18	– Norme generale comune de construcții, montaj și instalații;
Volumul B – cap.19	– Lucrări de terasamente și consolidări de teren;
Volumul C – cap.21-24, 27-30	– Lucrări de construcții;
Volumul D – cap.31-35	– Lucrări de montaj (Alimentare cu apă și canalizare cap.33);
Volumul H – cap.38-41	– Utilaje și mașini pentru construcții.

**De asemenea, se vor respecta prevederile Ordinului nr.775/1998 privind Norme generale de prevenirea și stingerea incendiilor și C 300/1994 referitoare la prevenirea și stingerea incendiilor pe durata de execuție a lucrărilor.**

### **4.2. Calitatea lucrărilor**

Lucrările se vor executa în conformitate cu prescripțiile din Legea nr.10/1995 cu modificările și completările ulterioare și a regulamentelor aprobate prin HG 766/1997, HG 272/1994 și Hotărârea nr. 343 din 18 mai 2017, pentru modificarea Hotărârii Guvernului nr. 273/1994 privind aprobarea

Regulamentului de recepție a lucrărilor de construcții și instalații aferente acestora, privind calitatea lucrărilor în construcții și vor fi obligatoriu puse în practică de reprezentanții autorizați din partea proiectantului, beneficiarului și a antreprenorului lucrărilor.

În conformitate cu HG 766/1997 s-a stabilit categoria de importanță a lucrării: “C” normală, calitatea lucrărilor asigurându-se după modelul nr.3.

La faza PT s-a stabilit programul de urmărire tehnică a execuției pe faze determinante.

Prin sistemul de calitate se va urmări:

- Materialul pus în operă (conducte, vane și armături, piese speciale, etc.);
- Execuția săpăturii pentru pozarea conductelor;
- Execuția patului de fundare;
- Pozarea conductei, a manșoanelor de îmbinare;
- Proba de etanșeitate, urmărindu-se și modul de realizare a umpluturilor parțiale și a compactării uniforme a acestora;
- Modul de realizare al lucrărilor finale (umpluturi finale, cu verificarea prevederilor din proiect);
- Înregistrări privind calitatea.

Cerințele de calitate pe care trebuie să le îndeplinească construcția sunt corespunzătoare nivelului B9 din HG 925.

## **CAPITOLUL 5 – URMĂRIREA COMPORTĂRII ÎN TIMP A LUCRĂRILOR**

Urmărirea comportării în exploatare, intervențiile în timp și postutilizarea construcțiilor sunt componente ale sistemului calității în construcții.

Urmărirea în timp a lucrărilor conform Legii 10/1995 cu modificările și completările ulterioare, HG 766/1997 cu modificările și completările ulterioare și P 130/1999.

Lucrările rețelelor de canalizare menajeră, conform HG 766/1997, fac parte din categoria de importanță normală “C” modelul 3 finanțate din bugetul de stat sau alte surse. Pentru acest tip de construcții conform HG 766/1997 cu modificările și completările ulterioare, necesită urmărire curentă și se aplică “Regulamentul privind urmărirea comportării în exploatare, intervențiile în timp și postutilizarea construcțiilor” – specific operatorului de rețea.

## **CAPITOLUL 6 – STANDARDE**

Tuburile din mase plastice oferă numeroase avantaje utilizatorilor din domeniul lucrărilor de canalizare menajeră, în comparație cu materialele de construcție clasice (fontă, oțel, etc.), fiind folosite în sistemele de canalizare de cca. 20 de ani.

Materialul – polietilenă de înaltă densitate (PEHD) – PE 100 – PN 10 – SDR 17, PE 100 – PN 6 – SDR 26.

Producătorii de tuburi și piese speciale din polietilenă vor anexa specificații tehnice de respectarea:

SR 8591/97 – Rețele edilitare subterane – condiții de amplasare;

SR 1343/2006 – Alimentare cu apă. Determinarea cantităților de apă potabilă pentru localități;

STAS 9821/5-75 – Măsurători terestre. Trasarea pe teren a rețelelor de conducte, canale și cabluri.

SR 9570/1-89 – Marcarea și reperarea rețelelor de conducte și cabluri în localități;

SR 10 898-85 – Alimentări cu apă și canalizări. Terminologie.

ISO 9002, EN 29002-Standarde internaționale pentru controlul calității conductelor PEID;

ISO 161 și 3609 – Dimensiuni și abateri dimensionale admise;

ISO 7270 – Verificare aspect;

ISO 1167 – Țevi din materiale plastice pentru transportul fluidelor – Determinarea rezistenței la presiunea interioară;

ISO 12162 – Clasificarea mărcilor uzuale PEID;

ISO 8075 – Țevi PEID – cerințe generale de calitate, teste;

SR EN 598+A1:2009 Tuburi, racorduri și accesorii de fontă ductilă și asamblările lor pentru lucrări de canalizare. Condiții și metode de încercare;

ISO 5208 – Verificarea la etanșeitate;

SR ISO 161-1 : 1995 – Țevi de materiale termoplastice pentru transportul fluidelor. Diametre exterioare normale și presiuni nominale. partea 1: Serie metrică;

SR ISO 1167 : 2001 – Țevi de materiale plastice pentru transportul lichidelor. Determinarea rezistenței la presiunea interioară;

SR ISO 4065 : 1995 – Țevi de materiale termoplastice. Tablou al grosimilor de perete.

SREN ISO 12162 : 2003 – Materiale termoplastice pentru țevi și fittinguri pentru aplicare sub presiuni. Clasificare și notare. Coeficient global de calcul.

SREN ISO 12201-1 : 2004 – Sisteme de canalizare de materiale plastice pentru alimentare cu apă. Polietilena (PE). Partea 1: Generalități.

SREN ISO 12201-2 : 2004 – Sisteme de canalizare de materiale plastice pentru alimentare cu apă. Polietilena (PE). Partea 2: Țevi.

SREN ISO 12201-3 : 2004 – Sisteme de canalizare de materiale plastice pentru alimentare cu apă. Polietilena (PE). Partea 3: Fittinguri.

SREN ISO 12201-4 : 2004 – Sisteme de canalizare de materiale plastice pentru alimentare cu apă. Polietilena (PE). Partea 4: Robinete.

SREN ISO 12201-5 : 2004 – Sisteme de canalizare de materiale plastice pentru alimentare cu apă. Polietilena (PE). Partea 5: Aptitudinea de utilizare a sistemului.

SREN 13244-1 : 2004 – Sisteme de canalizare de materiale plastice pentru aplicații generale de transport al apei, branșamente și sisteme de evacuare, îngropate și aeriene sub presiune. Polietilena (PE). Partea 1: Generalități.

SREN 13244-2 : 2004 – Sisteme de canalizare de materiale plastice pentru aplicații generale de transport al apei, branșamente și sisteme de evacuare, îngropate și aeriene sub presiune. Polietilena (PE). Partea 2: Țevi.

SREN 13244-3 : 2004 – Sisteme de canalizare de materiale plastice pentru aplicații generale de transport al apei, branșamente și sisteme de evacuare, îngropate și aeriene sub presiune. Polietilena (PE). Partea 3: Fittinguri.

SREN 13244-4 : 2004 – Sisteme de canalizare de materiale plastice pentru aplicații generale de transport al apei, branșamente și sisteme de evacuare, îngropate și aeriene sub presiune. Polietilena (PE). Partea 4: Robinete.

SREN 13244-5 : 2004 – Sisteme de canalizare de materiale plastice pentru aplicații generale de transport al apei, branșamente și sisteme de evacuare, îngropate și aeriene sub presiune. Polietilena (PE). Partea 5: Aptitudinea de utilizare a sistemului.

Aceste normative nu sunt limitative, executantul are obligația să respecte toate normele și normativele în vigoare la data executării lucrărilor.

Întocmit:  
ing. Tifigiu Andreea

## 5. CAIET DE SARCINI PENTRU REȚELE DE CANALIZARE DIN PP corugat/PVC

Utilizarea conductelor din PP corugat, respectiv PVC în construirea sistemelor de canalizare s-a dovedit rentabilă datorită capacității portante și de transport a acestora. Datorită greutății reduse a conductelor, executia lucrărilor a devenit mai simplă, iar rezistența la coroziune a crescut considerabil. Sistemele de canalizare cer o mare eficiență și siguranță de transport.

### 1. DATE TEHNICE

#### a) PP corugat

- Diametru: DN/OD 160 mm – DN400 mm (OD = diametru exterior)  
DN/ID 500 mm – DN1000 mm (ID = diametru interior).
- Materialul conductei: polipropilena blockpolimer PP -B (teava din polipropilena cu două straturi având stratul interior neted și profil trapezoidal pentru stratul exterior)
- Materialul fittingurilor: polipropilena blockpolimer PP -B (structura peretelui fittingurilor din polipropilena cu două straturi având stratul interior neted și profil trapezoidal pentru stratul exterior)
- Tip:  $\geq$  SN10 pentru canalizări gravitaționale îngropate
- Rigiditatea nominală a inelului (SN):  $\geq 10 \text{ kN} / \text{m}^2$ : dovedită printr-un protocol de testare
- Rigiditate inelară  $\text{SN} \geq 10 \text{ kN/m}^2$  pentru întregul sistem (tevi și fittinguri)
- Tehnologia de producție: prin extrudare
- Flexibilitatea inelului:  $\geq 30\%$  dovedită printr-un protocol de testare
- Lungimea conductei: 6.00 m utili + mufa
- Conectarea conductelor: cep și mufa
- Mufa garantează etanșeitatea și rezistența conexiunii și este parte integrantă a fiecărei tevi
- Sistem de blocare (antismulgere) la îmbinarea cep-mufa pentru diametrele DN/OD 160mm – 400mm
- Etanșeitatea la apă a conexiunii: dovedită printr-un protocol de testare, testată la o presiune de 0.5 bari și sub vid de - 0.3 bari
- Inel de etanșare: matrice din EPDM 45 +/- 5, parte integrantă simetrică a fiecărei tevi
- Rugozitatea stratului interior:  $\leq 0.015 \text{ mm}$ .
- Rezistența chimică la acțiunea efluenților corozivi cu valori ale pH-ului de la 2-12
- Devieri la îmbinare permise: max. 3 grade

#### b) PVC

Tip: Conductă PVC-U (fără adaos de plastifiere), SN 8, pentru canalizări îngropate – curgere fără presiune

Structura peretelui de conductă: perete compact din PVC-U (un strat)

Structura peretelui fittingurilor: perete compact din PVC-U

Diametrul nominal: DN 160-400 mm; Adâncimea de pozare (la generatoarea superioară a tubului): 0.8-6 m;

Condiții de trafic: Pentru trafic stradal greu (max. 60 t);

Durata de utilizare: 100 de ani;

Modulul de elasticitate – E:  $E > 3.000 \text{ N/mm}^2$

Fittingurile vor fi injectate, minim SN4.

### 2. AMPLASAMENT

Amplasarea rețelilor de canalizare va respecta prevederile SR 8591/97 "Rețele edilitare subterane. Condiții de amplasare".

Amplasamentele vor fi predate constructorului de către proiectant și beneficiar prin materializarea rețelilor cu tarusi și semne cotate pe stilpi și clădiri. Se subliniază obligativitatea unui

proces verbal, care sa contina toate elementele de trasare. Distanța minimă prevăzută de SR 8591/97 față de rețele de canalizare:

- rețea apă 3 m;
- linia copacilor 1,5 m;
- fundația clădirilor 2 m.

Intersecția cu conductele de apă se realizează cu rețelele de apă deasupra canalului min. 40 cm. Distanțele se măsoară între generatoarele cea mai apropiată de elementul față de care se amplasează canalul. Beneficiarul (dirigintele de șantier) va coordona și supraveghea lucrările de execuție ale intersecțiilor canalului proiectat cu bransamente și conductele de apă, cablurile electrice și de postă existente etc. Constructorul are obligația să respecte condițiile impuse prin SR 8591/97. În cazul în care nu se pot realiza distanțele impuse de SR 8591/97, va fi convocat proiectantul pentru a da soluții.

### **3. EXECUTIA CANALELOR IN SAPATURA**

Execuția începe dinspre aval spre amonte.

În dreptul punctelor de îmbinare, se va adânci săpătura, realizându-se o groapă de lungime egală cu  $L_{mufa} + 0,5$  m, adâncimea asigurând un spațiu de 2...5 cm sub mufa. Dacă terenul de fundare nu este corespunzător, se convoacă proiectantul pentru a da soluții. Natura terenului de fundare va fi stabilită de către geotehnician, convocat de către constructor. Numai pe bază de proces verbal se poate continua execuția.

Conform SR 4163-3/96, alegerea lățimii tranșeei se face avându-se în vedere asigurarea spațiului de lucru minim necesar ( $b_{lucru}$ ) pentru o execuție corectă a montajului conductei.

Conform SR 4163-3/96, pentru șanțuri cu pereți verticali și adâncimi de săpătură până la 4,00 m, se indică următoarele valori orientative pentru ampriza conductei:

- conducte cu  $D_n \leq 200$  mm; minimum 0,70 m;
- conducte cu  $D_n > 200$  mm; exterior +  $2b_{lucru}$ ;

în care:

dexterioar – diametrul exterior al conductei, în centimetri;

$b_{lucru}$  – spațiu minim de lucru, conform tabelului de jos.

Diametrul nominal, mm	$b_{lucru\ minim}$ , cm
$200 \leq D_n < 350$	25
$350 \leq D_n < 700$	30
$700 \leq D_n < 1400$	40
$D_n > 1400$	55

Pentru șanțuri sprijinite, valorile minime se asigură între fețele libere ale dulapilor.

Pentru adâncimi de săpătură mai mari de 4,00 m, valorile din tabelul 3 se pot mări cu minimum 5 cm, dar lățimea șanțului trebuie să fie de minim 90 cm.

În timpul lucrărilor de execuție a rețelelor, tranșeele și gropile pentru îmbinări, cămine etc. se păstrează uscate (cu eventuala apă epuizată).

Acoperirea conductei este întotdeauna superioară adâncimii de îngheț.

Fundul tranșeei trebuie să asigure rezemarea conductei uniform, pe toată lungimea acesteia, conform profilului longitudinal din proiect. Dacă este necesar, în funcție de tipul materialului conductei întrebuințat, în dreptul îmbinărilor se mărește adâncimea tranșeei, pentru a se permite efectuarea îmbinărilor.

Patul de pozare a conductei trebuie să asigure o repartizare uniformă a eforturilor. Nu se admit rezemări punctuale sau pe generatoare.

Unghiul de rezemare este cel specificat pentru fiecare material, funcție de condițiile specifice ale terenului de pozare.



De regulă, pământul natural poate fi utilizat, în condiții bune, drept pat de pozare. Fac excepție terenurile stâncoase, cele care nu sunt capabile să preia sarcinile provenind din pozarea conductei, cât și terenurile necoezive ce nu pot fi compactate corespunzător. În acest caz din urmă, se procedează la eliminarea pământului necorespunzător și înlocuirea sa cu pământ cu capacitate de compactare sau de prevederea unor paturi de pozare de beton.

În terenuri stâncoase, tranșeea se execută în funcție de materialul conductei și de prezența protecției exterioare. Aducerea terenului la cota de pozare a conductei se face prin realizarea unui pat de pozare din nisip și pietriș sau pământ cernut, fără impurități sau substanțe agresive. Grosimea patului de pozare, după compactare, trebuie să fie  $100 \text{ mm} + 0,1 D_n$ , dar minim 150 mm.

În cazul terenurilor slabe, măsurile ce trebuie luate pentru realizarea patului de pozare, sunt determinate prin proiect, pe baza studiilor geotehnice.

Patul de pozare, în condiții variabile de teren, în lungul axei conductei sau în zona intersecțiilor cu alte conducte existente, se realizează cu luarea tuturor măsurilor de protecție pentru conductă. Acestea pot consta în realizarea unui pat de nisip mai gros, sau prevederea unor îmbinări elastice și lungimi reduse de tronsoane de conductă, pe zonele respective.

În terenuri cu pantă mare, trebuie luate măsuri speciale, care să împiedice spălarea patului de pozare.

Adâncimea de îngheț prevăzută prin STAS 6054/77 a fost asigurată pentru toate rețelele (min. 80 cm).

Patul de fundare trebuie astfel amenajat încât să asigure un contact între baza tubului și patul de fundare, pe o suprafață corespunzătoare unui unghi la centru de min. 90 grade. Lăcașul respectiv se va realiza prin afinare și lopatarea nisipului de sub ampriza tuburilor. În cazul în care patul de fundare este realizat din pământ natural, aceasta se va compacta. În cazul în care patul de fundare se utilizează de material schimbat fundul sapaturii se sapă suplimentar cu 10 cm, iar formarea patului de fundare se pornește de la acest nivel. În cazul în care fundul santului este imbibat cu apă, sau este alcatuit din pământ framântat, excavarea suplimentară poate depăși 10 cm. După montarea conductei se poate executa umplutura și compactarea acesteia până la partea superioară a conductei. La compactare se folosesc maiuri de mână. În zona conductei, umplutura și compactarea se va realiza în straturi de maxim 15 cm. Așezarea și compactarea materialului de umplutura din zona conductei se va face manual. În cazul în care pământul de umplutura conține material cu granulație mai mare de 40 mm, trebuie evitat ca acesta să ajungă în stratul imediat superior patului de fundare. Primul strat de 10 cm se alcatuiește din material similar cu materialul patului de fundare. În cazul în care înălțimea stratului de umplutura este mai mic de 0,90 m, trebuie asigurată protecția necesară.

După compactarea umpluturii din zona conductei, se poate trece la definitivarea umpluturii.

#### **4. TRANSPORTUL, MANIPULAREA ȘI DEPOZITAREA MATERIALELOR**

Datorită proprietăților fizice ale materiei prime, suprafața tevelor se poate deteriora cu ușurință. Pentru evitarea acestui fenomen, este necesar ca tevelile să fie manipulate, transportate și depozitate cu precauție.

Transportul, manipularea și depozitarea conductelor și a accesoriilor pentru îmbinare se va face cu vehicule adecvate, încărcate și descărcate sub supraveghere atentă. Pe durata transportului, conductele nu vor depăși lungimea vehiculului cu mai mult de 0,6 m și, în acest caz, vor fi legate între ele, pentru a elimina balansarea lor. Încărcăturile de conducte nu vor depăși înălțimea de depozitare de 2 m. Nu se permite depozitarea peste tevi a altor materiale.

Tevele livrate în bare, pot fi transportate numai cu mijloace de transport prevăzute cu platforme. Tevele transportate trebuie fixate de platforma mijlocului de transport, în așa fel ca acestea să nu alunece și să nu fie deteriorate.

Când conductele sunt transportate una în interiorul celeilalte, se va acorda atenție următoarelor aspecte:

- conductele să fie curate, fără pietriș;
- să fie asigurată acoperirea capetelor expuse pentru a preveni intrarea pietrișului pe durata transportului;
- conductele din stratul inferior să nu fie încărcate cu sarcini care ar putea să le deterioreze sau deformeze.

Conductele vor fi manipulate cu mare atentie la incarcare si descarcare. Antreprenorul va fi responsabil de calitatea conductelor si de starea lor din momentul livrarii. Se va evita manipularea brutala a conductelor. Târârea conductelor pe sol nu este permisa si este un motiv suficient pentru a se respinge o conducta.

Antreprenorul se va asigura ca toate conductele sunt manevrate corespunzator atat de personalul sau, cat si de cel al transportatorului angajat. Pe durata transportului, conductele nu se vor sprijini pe imbinari, pe segmentele de rigidizare ale vehiculelor sau pe alte parti unde ar putea aparea o sarcina concentrata, datorata greutatii conductei sau socurilor produse de vehicul, ci vor fi sustinute corespunzator pe material moale, vor avea suport continuu pe cat este posibil si se va evita deteriorarea prin contactul cu obiecte ascutite, cuie etc. Inainte de incarcare sau descarcare vor fi la indemana suficiente echipamente si forta de munca si in nici un caz conductele nu vor fi aruncate din vehicul.

Manipularea tevilor se poate face manual cand dimensiunile tevilor si greutatea lor o permit, sau cu ajutorul utilajelor de ridicat (incarcator cu furca, macara etc.).

Pentru evitarea deteriorarii tevilor in cazul manipularii cu ajutorul utilajelor, cablul (lantul) de ridicat de la utilaj, va fi obligatoriu prevazut cu o banda de cauciuc sau pisle care sa protejeze teville.

Din punct de vedere al protectiei muncii, este interzisa prinderea si ridicarea tevilor dintr-un singur punct.

Se va evita manipularea brutala a conductelor, in special la temperaturi scazute.

Antreprenorul va avea grija pentru a preveni deteriorarea conductelor pe durata coborarii in transee, a pozarii si imbinarii.

**Inginerul va verifica conductele pe santier, iar Antreprenorul va marca toate conductele defecte sau deteriorate stabilite de Inginer, le va scoate imediat de pe santier si le va inlocui cu unele corespunzatoare, pe cheltuiala proprie. In Lucrari se vor incorpora numai conductele marcate de Inginer ca fiind corespunzatoare.**

Inginerul va avea dreptul de a respinge transporturi sau loturi de conducte din care s-au extras conducte deteriorate, sau poate cere testarea la presiune in afara retelei de conducte, chiar daca nu exista defecte aparente, daca se presupune ca au fost manipulate necorespunzator. Toate costurile aparute in acest fel vor fi suportate de Antreprenor.

Conductele vor fi depozitate in zone ferite de lumina directa a soarelui si in conformitate cu recomandarile producatorului. La depozitarea pe santier, terenul va fi neted, fara pietre. Depozitarea se face pe sortimente, in locuri special amenajate, avandu-se grija sa nu fie puse in contact cu substante chimice agresive pentru materialul conductei sau cu materiale abrazive.

Pentru depozitarea pe termen lung la temperatura ambientala medie, se va lua in considerare inaltimea stivelor pentru a evita deformarea posibila a diametrelor conductei. Se recomanda o inaltime maxima a stivelor de 1 m. Pentru depozitarea temporara pe santier, se va asigura ca terenul este neted si fara obiecte ascutite. La temperaturi ridicate, conductele din PP, PE rigide se vor pastra in locuri ferite de lumina directa a soarelui pe perioada de depozitare pe termen lung. Conductele din PP cu mufa vor fi stivuite cu capetele cu mufe asezate in straturi alternative. Conductele indoite, deformate sau cu culoarea schimbata vor fi respinse si nu se aproba nici o plata pentru aceste conducte. Antreprenorul va asigura conductele din plastic sa nu fie supuse deteriorarii datorata luminii solare pe perioada dintre fabricare si instalare in pamant.

Pe timpul stocarii se vor lua masuri astfel incat conductele sa nu fie deteriorate. Toate conductele trebuie protejate impotriva contactelor cu materiale deteriorate: combustibil de motor, solventi sau alte lichide similare. Nu sunt admise zgarieturi sau striatii cu o adancime mai mare de 10% din grosimea peretelui conductei.

Antreprenorul va avea capacitatea de supervizare, forta de munca, utilajele de constructie, materialele si depozitele necesare pentru a preveni in orice mod deteriorarea conductei. Antreprenorul va prezenta Inginerului propunerile sale pentru a preveni deteriorarea conductelor pe durata transportului si instalarii in transee.

Armaturi si piese speciale

Producatorul va asigura ambalarea si conservarea corespunzatoare a acestora pentru a fi protejate corespunzator impotriva efectelor daunatoare a intemperiilor, a socurilor sau a altor degradari fizice pe toata durata transportului, manipularii si depozitarii lor.

La manipulare este interzisa rostogolirea sau alta metoda care poate provoca degradari. Se vor folosi in acest scop dispozitive de transport sau de ridicat corespunzatoare.

Depozitarea armaturilor si a pieselor speciale se va face in stare ambalata, sub acoperis (sopron), sau in stare neambalata, in spatii inchise, unde se asigura protectia impotriva precipitatiilor sau radiatiilor solare.

## **5. VERIFICAREA MATERIALELOR**

Inginerul va verifica conductele pe santier. La examinarea cu ochiul liber, tevile trebuie sa aiba stratul interior neted si profil trapezoidal pentru stratul exterior. Culoarea stratului interior neted si a stratului exterior corugat va fi diferita de negru, preferabila alba pentru peretele interior si brun-portocaliu pentru peretele exterior.

Suprafata interioara a mufelor fittingurilor trebuie sa fie neteda, fara denivelari, arsuri zgirieturi, incluziuni, crapaturi.

Abaterile la diametrul exterior vor fi numai pozitive, in limitele admise de STAS. Verificarea dimensiunilor si caracteristicilor tevilor se va face atata timp cat in depozit la receptia marfii, cat si inainte de punerea in opera. Pe ambalajele care adăpostesc piesele de etansare, trebuie sa fie specificate dimensiunile acestora.

## **6. MONTAJUL**

Instalarea conductelor va fi realizata in conformitate cu specificatiile producatorului.

In cazul inlocuirii si daca nu se specifica altfel de catre Inginer, noile conducte vor fi pozate pe acelasi aliniament orizontal cu al conductelor vechi. Conducta veche va fi indepartata si depozitata la un amplasament aprobat de catre Beneficiar si predata acestuia.

Dupa excavarea si pregatirea unei sectiuni de transee, aceasta va fi inspectata de Inginer. Chiar inainte de pozarea conductelor, transeea va fi curatata de pietre, pamant si alte ramasite care au cazut inapoi. Toate pozarile de conducte vor fi realizate de personal calificat, cu experienta in astfel de operatii.

Un reprezentant al producatorului va vizita santierul la inceperea lucrarilor de instalare a conductelor pentru a prezenta procedurile corespunzatoare de instalare in conformitate cu recomandarile producatorului.

Imediat inainte de pozare, fiecare conducta si fitting vor fi examinate in interior si exterior pentru deteriorari si se va curata praful si impuritatile. Se vor pastra curate pe durata pozarii. Daca este cazul, Inginerul va solicita folosirea unui piston (dop) din material moale, care va fi plasat in conducta pozata si imbinata anterior si care este tras, cu ajutorul unei franghii, pe intreaga lungime a conductei nou pozate, fara a deteriora suprafata interioara a conductei.

Este necesara realizarea unui pat perfect neted de 100-150 mm pentru pozarea conductelor. Granulozitatea maxima a materialului de umplutura: 22 mm pentru  $DN \leq 200$  mm si 40 mm pentru  $DN > 200 \div 630$  mm. Zonele largite, realizate pentru imbinarea conductelor, vor fi excavate in baza, patul si peretii transeei, dupa cum este necesar. Nu se vor poza conducte pana cand suprafata transeei sau a patului nu au fost inspectate de catre Inginer si aprobate pentru pozare.

Toate conductele vor fi pozate cu atentie, cate o bucata, pe aliniamentul si inclinatia stabilite. Conductele nu vor fi, in nici un caz, aruncate in transee. Coborarea lor se va realiza manual sau cu ajutorul franghiilor. Inainte de coborarea in transee, conducta se va curata si examina de defecte. Daca nu prezinta deteriorari, se va plasa in pozitia de imbinare, in conformitate cu cerintele urmatoare.

Conductele de dimensiuni mici si medii pot fi deplasate manual cu sau fara ajutorul unei rangi cu gheare. Conductele mai mari care sunt manevrate cu ajutorul macaralelor sau scripetilor pot fi deplasate in timp ce sunt suspendate in echilibru la o inaltime mica fata de sol, eliminand astfel frecarea cu fundul transeei.

Conductele de dimensiuni mari necesita utilizarea unui aparat special de tragere. Daca este posibil, conductele vor fi pozate in linii drepte, dar pot fi necesare curburi cu raze mari si acestea vor

fi obtinute prin devieri la imbinari. Daca nu se specifica altfel de catre Inginer, aceste devieri nu vor depasi 3° (trei grade) pentru conductele cu diametre de pana la 250 mm si 2° (doua grade) pentru conductele cu diametre mai mari.

Daca nu se poate realiza o schimbare de directie prin devierea la imbinari a conductelor drepte obisnuite, se pot utiliza coturi prefabricate. Amplasarile aproximative ale acestor coturi sunt indicate in Plansele desenate si pozitiile sale exacte vor fi determinate impreuna cu Inginerul pe santier.

Conductele care opereaza sub gravitatie vor fi pozate consecutiv in linii drepte intre caminele de vizitare adiacente. Cuplajele speciale de imbinare vor fi construite in peretii caminelor, pentru a asigura o imbinare stransa intre conducta si camin.

Dupa pozare si imbinare, sectiunea finalizata dintre camine va forma un tub continuu sustinut pe toata lungimea sa, cu radierul in conformitate cu aliniamentul si inclinatia prezentate in Plansele desenate. Fiecare sectiune dintre camine este verificata extern daca este dreapta cu ajutorul unui fir paralel cu cota proiectata a radierului si cu sustinere pe intervale care nu depasesc 7,5 m si de asemenea este verificata intern cu ajutorul razei de lumina (fascicul laser sau lumina solara reflectata de o oglinda).

Toate conductele si caminele vor fi pozate si construite conform Planselor desenate sau conform indicatiilor Inginerului, cu urmatoarele tolerante, daca Inginerul nu stabileste in alt mod:

- deviatia maxima permisa la cota radierului nu va depasi 2,0 cm pe o sectiune sau 1 mm pe o sectiune de conducta, in functie de care dintre acestea este mai mica;

- aliniamentul si amplasarea in plan nu vor devia cu mai mult de 20 cm. Deplasarea axiala a conductelor la intrarea si la iesirea din camin nu va depasi 2 cm.

Inainte ca linia sa fie predata Beneficiarului, interiorul conductelor este curatat de reziduuri, mortar sau alte materii straine. La sfarsitul fiecarei zi de lucru si dupa ce este finalizata sectiunea de conducte, capetele deschise ale conductelor vor fi etansate pentru a preveni patrunderea impuritatilor sau a animalelor mici.

Costurile tuturor imbinarilor si fittingurilor vor fi incluse in costurile unitare pentru furnizarea si pozarea conductelor. Conductele, imbinarile, fittingurile vor fi furnizate de catre Antreprenor.

Inginerul va verifica conductele pe santier, iar Antreprenorul va marca toate conductele defecte sau deteriorate stabilite de Inginer, le va scoate imediat de pe santier si le va inlocui cu unele corespunzatoare, pe cheltuiala proprie. In Lucrari se vor incorpora numai conductele marcate de Inginer ca fiind corespunzatoare.

Inainte de imbinarea unei conducte noi la una pozata deja in transee, se va instala a doua garnitura pe capatul liber al cuplajului montat pe conducta, in maniera descrisa mai sus. Noua conducta, cu cuplajul de imbinare montat, va fi coborata in transee, iar capatul liber al acesteia, curatat si lubrifiat este introdus in capatul liber al cuplajului de pe conducta deja amplasata. Apoi, conducta este deplasata pana cand capatul atinge inelul distantier central sau distantierele din imbinare.

Imbinarea conductelor din materiale diferite se va executa obligatoriu in camine de vizitare.

La reabilitarea conductelor colectoare stradale se vor inlocui obligatoriu si racordurile.

In momentul in care fiecare conducta este amplasata in pozitia sa finala si este imbinata, transeea va fi umpluta, lasand doar imbinarile neacoperite. Materialele utilizate pentru umplere si plasarea si compactarea lor vor fi in conformitate cu Plansele desenate si cu specificatiile din proiect. Imbinarile vor ramane neacoperite pana sunt indeplinite cu succes testele si Inginerul si-a dat aprobarea pentru acoperirea imbinarilor.

Conductele vor fi testate in fabrica si vor fi supuse testelor hidraulice si de impact (obiect in cadere). Daca dispune Inginerul, selectarea esantioanelor si testarea se vor face in prezenta unui reprezentant al Inginerului care va fi informat cu cel putin 48 de ore inainte de realizarea esantionarii sau testarii.

In transee, dupa pozarea conductelor de canalizare si racord, deasupra acestora la 0,5 m fata de generatoarea superioara se va monta o banda de avertizare din PE cu insertie metalica.

La subtraversari de ape cu conducte de canalizare, care nu se vor executa prin foraj orizontal, in jurul conductelor va fi turnat beton de Clasa C16/20 armat cu otel beton OB 37 si PC 52. Grosimea stratului de beton va fi de 25 cm de o parte si de alta a conductei de canalizare.

Costurile esantioanelor, transportul lor la laborator si testarea vor fi considerate incluse in pretul unitar.

Pozarea tuburilor se realizeaza conform normei SR EN 1610:2016.

Capetele de conducta si elementele de retea trebuie curatate inainte de instalare si partile defecte trebuie inlocuite. Taieturile vor fi executate vertical pe axa longitudinală a acestora cu ajutorul unui echipament adecvat.

Bavurile si suprafetele neregulate sunt netezite folosind scule adecvate.

Capetele taiate sunt apoi pregatite in functie de tipul de asamblare folosit.

#### Imbinarea conductelor

Daca este necesara taierea conductelor, aceasta se va realiza cu precizie, cu ajutorul unei masini de taiat, astfel incat capatul conductei sa fie un cerc perpendicular pe axa conductei.

In toate situatiile, capetele conductelor vor fi curatate cu atentie, atat in interior cat si in exterior, inainte de a incepe imbinarea. Imbinarile vor fi lasate descoperite pana la finalizarea probei de presiune, daca nu este stabilit altfel de catre Inginer.

Ca regula stricta, capetele libere ale conductelor vor fi inchise cu capace etanse de siguranta, pana la realizarea imbinarii.

#### Pregatirea imbinarii conductelor

Inainte de coborarea tubului in transee, se recomanda sa se asigure o adancitura de imbinare numita "clopot", pe fundul transeei (in dreptul imbinarii) pentru a permite o asamblare corecta. Adancitura "clopot" nu trebuie sa fie mai lunga decat este necesar si trebuie sa fie umpluta cand se realizeaza umplutura.

Inelul de etansare din cauciuc al racordului si capatul drept pereche, trebuie sa fie curatate si unse generos cu pasta de imbinare chiar inainte de realizarea imbinarii, astfel incat sa nu se usuce.

Etanseitatea hidraulica a imbinarilor trebuie sa fie asigurata de certificatul de omologare.

Tuburile se imbina cu mufe. Fiecare imbinare cu mufa contine una, respectiv doua garnituri de etansare, care se monteaza dupa primul inel corugat a capatului de tub.

Se va verifica pozitionarea garniturii de etansare (trebuie sa fie pozitionata intre primul si al doilea inel corugat pentru tuburi cu  $DE \geq 250$ , si intre al doilea si al treilea inel corugat pentru tuburi cu  $DE \leq 200$ ). Nu trebuie sa fie, sub nicio forma, rasucita sau stramba.

Inelele de etansare sunt fabricate din EPDM.

Tuburile corugate pot fi imbinare prin trei sisteme:

- Cu mufa tip „pahar” (1 garnitura)
- Cu manson (2 garnituri)
- Sudura cap la cap cu polifuziune.

Pentru o imbinare corecta, se vor respecta urmatoarele procese:

- Imbinarea manuala a tuburilor de diametre mici:

1. Se va verifica alinierea corecta a tuburilor
2. Se va utiliza un capat de tub in mansonul liber
3. Se va utiliza o bucata rectangulara de lemn gros in functie de grosimea tubului
4. Se va aseza bucata de lemn peste manson
5. Cu ajutorul unei bare realizati o parghie si impingeti astfel incat tubul sa intre complet in manson.

- Imbinarea tuburilor de diametre mari:

1. Utilizati un capat de teava pentru a presa tubul; nu apasati direct pe mansonul tubului!
2. Verificati alinierea corecta a tuburilor
3. Utilizati un capat de tub in mansonul liber
4. Utilizati o bucata rectangulara de lemn gros in functie de grosimea tubului
5. Asezati bucata de lemn peste manson
6. Cu ajutorul unui utilaj impingeti incet pentru ca tubul sa intre complet in manson

### Racorduri individuale

Amplasamentele precise ale racordurilor individuale vor fi stabilite pe santier de catre Beneficiar si confirmate Antreprenorului de catre Inginer. Cel putin un racord va fi prevazut fiecarei proprietati adiacente conductei de canalizare stradala. Fiecare utilizator (casa, scara de bloc, agent economic intr-o locatie individuala) va fi prevazut cu un racord la reseaua de canalizare. Antreprenorul este responsabil pentru indicarea amplasamentelor precise ale acestor racorduri individuale in Cartea constructiei (desene "conform executiei", incluzând distantele precise paralele si perpendiculare) la caminul cel mai apropiat din amonte/aval.

Racordurile individuale vor fi realizate fie de la camine situate pe reseaua principala, sau direct la conductele de canalizare, asa cum dispune Inginerul.

Imbinarile pieselor de legatura vor fi de tip uscat cu mufa si inel de cauciuc. Pentru realizarea acestui tip de racord se vor respecta detaliile tehnice ale proiectantului. Nu se vor folosi racordari directe in colectoarele stradale folosind metode neadecvate sau improvizatii.

In cazul executiei racordurilor de canalizare, direct in conducta colectoare stradala, piesa de imbinare dintre conducta de racord si colectorul stradal trebuie sa fie dedicata acestui scop. De asemenea etansarea dintre conducta de racord si colectorul stradal, trebuie prevazuta cu un sistem care sa previna patrunderea conductei de racord in interiorul colectorului de canalizare, pentru a se evita obturarea sectiunii de curgere a acestuia din urma.

- dupa realizarea lucrarilor de montaj a conductei de racord se va trece la procedurile de realizare a umpluturilor.

Toate schimbarile de directie se vor realiza cu fittinguri corespunzatoare (coturi). Fittingurile vor fi cu garnituri din cauciuc, asa cum s-a mentionat mai sus pentru tipul de conducte utilizate. Nu vor fi permise racordurile lipite cu adeziv.

In toate situatiile se vor respecta prescriptiile Proiectantului si ale producatorului, conform fiselor tehnice.

Racordurile individuale se vor executa pana in caminul de racord, ce se va situa la o distanta ce nu va depasi 2 m de la limita proprietatii private. La limita de proprietate se va monta un cămin de racord.

In cazul in care conducta de racord se va opri la limita de proprietate, la capatul acesteia se va monta un dop etans. Acest dop va trebui sa reziste la presiunea de 0,35 bar (5 psi) atunci cand se va face proba de etanșeitate a conductei de canalizare si sa fie usor de demontat, fara a distruge in vreun fel conducta de racord.

Dupa refacerea amplasamentului racordului, Antreprenorul va marca pe teren locatiile acestor dopuri prin tarusi de lemn de 5 x 5 cm, lungi de 1 m si vopsiti.

## **7. EFECTUAREA PROBELOR**

Înainte de proba de etanșeitate trebuie verificate cotele, aliniamentele și dimensiunile canalelor. Se admit următoarele abateri limită față de proiect:

- la pante:  $\pm 10\%$
- la cote:  $\pm 50$  mm, fără a depăși abaterile admise pentru pante.

Încercarea de etanșeitate a rețelilor de canalizare se efectuează conform prevederilor STAS 3051-91, cu pierderile admise în tab. 3.

Încercarea de etanșeitate se execută pe tronsoane de maxim 500 m.

Înainte de încercarea de etanșeitate se efectuează:

- a) umpluturile parțiale lăsându-se imbinările libere
- b) închideri etanșe a tuturor orificiilor
- c) blocarea extremităților și a punctelor susceptibile de deplasare în timpul probei.

Pierderile de apă admisibile la încercarea de etanșeitate se prescriu în proiect avându-se în vedere și prevederile STAS 3051-91 Sisteme de canalizare. Canale ale rețelilor exterioare de canalizare.

În cazul când proba nu reușește se iau măsuri de remediere și se reface proba.

## **8. MĂSURI DE TEHNICA SECURITĂȚII MUNCII**

Pământul excavat se va depozita pe o parte a santului, iar în localități pe cealaltă parte se va monta parapet de protecție. Se vor crea puncte de acces peste santuri prin dispunerea de podete metalice. Se vor monta indicatoare de avertizare. Noaptea aceste indicatoare vor fi luminate.

Peretii sapaturii vor fi sprijinți cu dulapii metalici, așezați orizontal și verticali la adâncimi peste 1,50 m, în cazul terenurilor cu coeziune medie, sau la adâncimi mai mari de 0,75 m în cazul terenurilor necoezive sau/și slab coezive, după caz. În cazul unor infiltrații mai mari de apă, se vor realiza epuizmente.

La executia lucrarilor, se vor respecta toate prevederile normativelor de protectie a muncii, referitoare la lucrarile de canalizare,

La executarea și exploatarea lucrărilor se va respecta legislația în domeniul securității și sănătății în muncă:

<b>HG nr. 1/2012</b> pentru modificarea și completarea <b>HG nr. 1218/2006</b> privind stabilirea cerințelor minime de securitate și sănătate în muncă pentru asigurarea protecției lucrătorilor împotriva riscurilor legate de prezența agenților chimici;
<b>HG nr. 1093/2006</b> privind stabilirea cerințelor minime de securitate și sănătate în muncă pentru protecția lucrătorilor împotriva riscurilor legate de expunerea la agenți cancerigeni sau mutageni la locul de muncă;
<b>HG nr. 355/2007</b> privind supravegherea sănătății lucrătorilor, cu modificările ulterioare;
<b>HG nr. 1169/2011</b> pentru modificarea și completarea HG nr. 355/2007 privind supravegherea sănătății lucrătorilor;
<b>Ordonanța nr. 20/2010</b> privind stabilirea unor măsuri pentru aplicarea unitară a legislației Uniunii Europene care armonizează condițiile de comercializare a produselor;
<b>Ordonanța Guvernului nr. 37/2007</b> privind stabilirea cadrului de aplicare a regulilor privind perioadele de conducere, pauzele și perioadele de odihnă ale conducătorilor auto și utilizarea aparatelor de înregistrare a activității acestora;
<b>Legea nr. 53/2003</b> Codul Muncii al României;
<b>OUG nr. 148/2008</b> pentru modificarea și completarea <b>Legii nr. 53/2003 - Codului Muncii</b> ;
<b>Legea nr. 40/2011</b> pentru modificarea și completarea legii nr. 53/2003 Codul Muncii;
<b>OUG nr. 195/2002</b> privind circulația pe drumurile publice republicată, modificată și completată de OUG nr. 63/2006;
<b>OUG nr. 63/2006</b> pentru modificarea și completarea ordonanței de urgență a Guvernului nr. 195/2002 privind circulația pe drumurile publice;
<b>HG nr. 1391/2006</b> pentru aprobarea Regulamentului de aplicare a oug nr. 195/2002 privind circulația pe drumurile publice;
<b>Lege nr. 466/2003</b> pentru aprobarea <b>Ordonanței Guvernului nr. 17/2002</b> privind stabilirea perioadelor de conducere și a perioadelor de odihnă ale conducătorilor vehiculelor care efectuează transporturi rutiere naționale;
<b>OUG nr. 99/2000</b> privind măsurile ce pot fi aplicate în perioadele cu temperaturi extreme pentru protecția persoanelor încadrate în muncă;
<b>HG nr. 115/2004</b> privind stabilirea cerințelor esențiale de securitate ale EIP și a condițiilor pentru introducerea lor pe piață;
<b>HG nr. 809/2005</b> pentru modificarea HG nr. 115/2004 privind stabilirea cerințelor esențiale de securitate ale echipamentelor individuale de protecție și a condițiilor pentru introducerea lor pe piață;
<b>Lege nr. 226/2006</b> privind încadrarea unor locuri de muncă în condiții speciale;
<b>Ordinul Ministerului Sănătății și Familiei nr. 245/2003</b> privind aprobarea categoriilor de personal și a locurilor de muncă pentru care durata zilnică a timpului de muncă este mai mică de 8 ore;
<b>H.G. nr. 300/2006</b> privind cerințele minime de securitate și sănătate pentru șantiere temporare și mobile;
<b>HG nr. 306/2011</b> privind unele măsuri de supravegherea a pieței produselor reglementate de legislația Uniunii Europene care armonizează condițiile de comercializare ale acestora;

<b>Legea nr. 319 /2006</b> a Securității și Sănătății în muncă;
<b>H.G. nr. 1425/2006</b> Norme metodologice de aplicare a prevederilor Legii nr.319/2006;
<b>H.G. nr. 955/2010</b> pentru modificarea și completarea Normelor metodologice de aplicare a prevederilor Legii securității și sănătății în muncă nr. 319/2006, aprobate prin H.G nr. 1425/2006;
<b>H.G. nr. 1242/2011</b> pentru modificarea și completarea Normelor metodologice de aplicare a prevederilor Legii securității și sănătății în muncă nr. 319/2006, aprobate prin H.G nr. 1425/2006;
<b>H.G. nr. 767/2016</b> pentru modificarea și completarea Normelor metodologice de aplicare a prevederilor Legii securității și sănătății în muncă nr. 319/2006, aprobate prin H.G nr. 1425/2006;
<b>H.G. nr. 259/2022</b> pentru modificarea și completarea Normelor metodologice de aplicare a prevederilor Legii securității și sănătății în muncă nr. 319/2006, aprobate prin H.G nr. 1425/2006;
<b>OGR nr. 601/2007</b> pentru modificarea și completarea unor acte normative din domeniul securității și sănătății în muncă;
<b>Legea nr. 346/2002</b> privind asigurarea pentru accidente de muncă și îmbolnăviri profesionale, cu modificările și completările ulterioare;
<b>Ordinul nr. 427/2002</b> al Ministrului Sănătății și Familiei pentru aprobarea componenței trusei sanitare și a baremului de materiale ce intra în dotarea posturilor de prim ajutor fără cadre medicale;
<b>Legea nr. 436/2001</b> pentru aprobarea <b>Ordonanței de urgență a Guvernului nr. 99/2000</b> privind măsurile ce pot fi aplicate în perioadele cu temperaturi extreme pentru protecția persoanelor încadrate în muncă;
<b>Ordin MMSSF nr. 450/06.06.2006</b> pentru aprobarea Normelor Metodologice de aplicare a Legii nr. 346/2006;
<b>HG nr. 457/2003 (r1)</b> privind asigurarea securității utilizatorilor de echipamente electrice de joasă tensiune;
<b>H.G. nr. 493/2006</b> privind cerințele minime de securitate și sănătate referitoare la expunerea lucrătorilor la riscurile generate de zgomot;
<b>Lege nr. 507/2002</b> privind organizarea și desfășurarea unor activități economice de către persoanele fizice;
<b>HG nr. 971/2006</b> privind cerințele minime pentru semnalizarea de securitate și/sau de sănătate la locul de muncă;
<b>HG nr. 1022/2002</b> privind regimul produselor și serviciilor care pot pune în pericol viața, sănătatea, securitatea muncii și protecția mediului;
<b>HG nr. 1029/2008</b> privind condițiile introducerii pe piață a mașinilor;
<b>H.G. nr. 1048/2006</b> privind cerințele minime de securitate și sănătate pentru utilizarea de către lucrători a echipamentelor individuale de protecție la locul de muncă;
<b>HG nr. 1051/2006</b> privind cerințele minime de securitate și sănătate pentru manipularea manuală a maselor care prezintă riscuri pentru lucrători, în special de afecțiuni dorsolombare;
<b>HG nr. 1091/2006</b> privind cerințele minime de securitate și sănătate pentru locul de muncă;
<b>HG nr. 1146/2006</b> privind cerințele minime de securitate și sănătate pentru utilizarea în muncă de către lucrători a echipamentelor de muncă;
<b>HG nr. 1218/2006</b> privind stabilirea cerințelor minime de securitate și sănătate în muncă pentru asigurarea protecției lucrătorilor împotriva riscurilor legate de prezența agenților chimici;
<b>STAS 12604/4-1989</b> “Protecția împotriva electrocutărilor. Prescripții generale”;
<b>STAS 12604/5-5-1990</b> “Protecția împotriva electrocutărilor. Instalații electrice fixe. Prescripții de proiectare, execuție și verificare”;
<b>HG nr. 1514/2003</b> pentru modificarea și completarea HG nr. 457/2003 privind asigurarea securității utilizatorilor de echipamente electrice de joasă tensiune;
<b>H.G. nr. 1876/2005</b> privind cerințele minime de securitate și sănătate referitoare la expunerea lucrătorilor la riscurile generate de vibrații;



<b>STAS 4102/1985</b> “Piese pentru instalații de protecție prin legare la pământ”;
<b>Instrucțiuni proprii de securitate și sănătate în muncă</b> ale executantului pentru completarea și/sau aplicarea reglementărilor de securitate și sănătate în muncă, ținând seamă de particularitățile activității;
<b>Reglementări</b> privind verificarea calității lucrărilor de montaj pentru utilaje, echipamente și instalații industriale pentru evitarea accidentelor tehnice de muncă, în exploatarea instalațiilor;
<b>Instrucțiuni proprii de Securitate și Sănătate în Muncă</b> pentru Lucrul la Înălțime;
<b>Instrucțiuni proprii de Securitate și Sănătate în Muncă</b> pentru Lucrul la Înălțime;
<b>Instrucțiuni proprii de securitate și sănătate în muncă</b> pentru lucrări de cofraje, schele și eșafodaje;
<b>Instrucțiuni proprii</b> pentru construcții și confecții metalice;
<b>Instrucțiuni proprii de securitate și sănătate în muncă</b> pentru prepararea, transportul, turnarea betoanelor și executarea lucrărilor de beton armat și precomprimat;
<b>Regulamentul (CE) nr. 765/2008 al Parlamentului European și al Consiliului din 9 iulie 2008</b> de stabilire a cerințelor de acreditare și de supraveghere a pieței în ceea ce privește comercializarea produselor și de abrogare a regulamentului (CEE) nr. 339/1993.

La executarea și exploatarea lucrărilor se va respecta, de asemenea, obligaoriu, legislația de protecție civilă, situații de urgență și apărare împotriva incendiilor

<b>Legea nr. 307 /2006</b> privind apărarea împotriva incendiilor;
<b>Ordin nr. 163/2007</b> norma generală de apărare împotriva incendiilor;
<b>Ordin nr. 14/2009</b> al viceprim ministrului, ministrului administrației și internelor pentru aprobarea Dispozițiilor generale de apărare împotriva incendiilor la amenajări temporare în spații închise sau în aer liber;
<b>Ordin nr. 166/2010</b> al ministrului administrației și internelor pentru aprobarea Dispozițiilor generale privind apărarea împotriva incendiilor la construcții și instalațiile aferente;
<b>Ordin MAI nr. 712/2005</b> pentru aprobarea Dispozițiilor generale privind instruirea salariaților în domeniul situațiilor de urgență, modificat cu Ordin nr. 786/2005;
<b>Ordin nr. 786/2005</b> privind modificarea și completarea Ordinului ministrului administrației și internelor nr. 712/2005 privind aprobarea Dispozițiilor generale privind instruirea salariaților în domeniul situațiilor de urgență;
<b>Legea 15/2016</b> privind modificarea și completarea Legii nr. 349/2002 pentru prevenirea și combaterea efectelor consumului produselor din tutun;
<b>Legea 481/2004</b> privind protecția civilă modificată și republicată în 2008;
<b>Ordin MAI nr. 1427/2006</b> pentru aprobarea Regulamentului de planificare, organizare, pregătire și desfășurare a activității de prevenire a situațiilor de urgență, modificată cu Ordinul nr. 217/2007;
<b>Ordin MAI nr. 130/2007</b> pentru aprobarea Metodologiei de elaborare a scenariilor de securitate la incendiu;
<b>Ordin nr. 210/2007</b> al ministrului administrației și internelor pentru aprobarea Metodologiei privind identificarea, evaluarea, și controlul riscurilor la incendiu modificat cu Ordinul nr. 663/2008;
<b>Ordin nr. 217/2007 MIRA</b> privind modificarea Ordinului ministrului administrației și internelor nr. 1.474/2006 pentru aprobarea Regulamentului de planificare, organizare, pregătire și desfășurare a activității de prevenire a situațiilor de urgență;
<b>Ordin nr. 663/2008 MIRA</b> pentru modificarea și completarea Metodologiei privind identificarea, evaluarea și controlul riscurilor de incendiu, aprobată prin Ordinul ministrului internelor și reformei administrative nr. 210/2007;
<b>Ordin nr. 715/2005</b> privind procedura de înregistrare a producătorilor, modul de evidență și raportare a datelor privind echipamentele electrice și electronice și deșeurile de echipamente electrice și electronice;
<b>P 118-2025</b> - Normativ privind securitatea la incendiu a construcțiilor.

Se interzice cu desăvârșire focul în săpături cu pereții sprijinți, fie pentru dezghețare, fie pentru încălzirea muncitorilor, deoarece distrugerea sprijinirilor prin ardere dă naștere la surpări și accidente foarte grave.

Atât pentru prevenirea, cât și pentru stingerea incendiilor, ce se pot produce pe șantier, unde se execută lucrări de terasamente, se vor respecta și prevederile normativului C 300-94.

Întocmit:  
ing. Tifigiu Andreea

## 6. CONSTRUCȚII ANEXE

### 1. Cămine de vizitare

Căminele de vizitare vor fi prevăzute cu radier profilat, cu piese de etanșare pentru trecerea etanșă a conductelor, cu placă prefabricată din beton armat pentru montarea ramei din fontă și a capacului de acces din material compozit/fontă (după caz, în spațiu verde sau în carosabil, cu respectarea fișelor tehnice), cu ramă din fontă și capac de acces din material compozit/fontă (după caz, conform celor prezentate mai sus), carosabile clasa D400, cu sistem antifurt și ventilate, și cu scară de acces cu sistem antialunecare, montată sau înglobată în peretele căminului. Treptele de acces vor fi la maxim 30 cm de radier sau între ele.

Rețelele de canalizare din PP/PVC se combină cu cămine de vizitare din material plastic sau/și din beton (după caz), la distanța de 60 m (sau la distanțe mai mari, în funcție de diametrele colectoarelor), sau la schimbări de direcții.

Căminele din material plastic sunt alcătuite dintr-o parte inferioară ca element de bază, cu racorduri și elemente prelungitoare cu partea superioară telescopică, partea superioară este prevăzută cu ramă și capac.

Lungimea elementului prelungitor se determină în funcție de profilul longitudinal al rețelei în așa fel, încât partea superioară telescopică să aibă înălțimea de 30 - 50 cm. Îmbinarea dintre partea telescopică și elementul prelungitor este realizat cu ajutorul gulerului din cauciuc. Partea superioară telescopică se introduce prin forțare în elementul prelungitor.

Fundația elementului de bază o reprezintă fundul șanțului, compactat curățat de pietre. La montaj se va urmări asigurarea verticalității. După montarea căminului se va trece la umplerea și compactarea pământului.

#### *Betoane*

În conformitate cu prevederile normativului NE 012/2, pentru lucrările de construcții cu caracter specific (construcții ingineresti – canale etc.), se vor aplica și prevederile reglementărilor tehnice din domeniul respectiv.

Betonul se prepară în stațiile de betoane, cu respectarea reglementărilor tehnice specifice, aplicabile, în vigoare.

La turnarea betonului trebuie respectate următoarele reguli generale:

a) cofrajele din lemn, betonul vechi sau zidăriile - care sunt în contact cu betonul proaspăt – trebuie să fie udate cu apă, atât cu 2...3 ore înainte, cât și imediat înainte de turnarea betonului, dar apa rămasă în denivelări trebuie să fie înlăturată;

b) descărcarea betonului din mijlocul de transport se face în bene, pompe, benzi transportoare, jgheaburi sau direct în cofraj;

c) refuzarea betonului adus la locul de turnare și interzicerea punerii lui în operă, în condițiile în care nu se încadrează în limitele de consistență prevăzute sau prezintă segregări; se admite îmbunătățirea consistenței numai prin utilizarea unui aditiv superplastifiant, cu respectarea prevederilor aplicabile din NE 012-1;

d) înălțimea de cădere liberă a betonului nu trebuie să fie mai mare de 3,0 m în cazul elementelor cu lățime de maximum 1,0 m și 1,5 m în celelalte cazuri, inclusiv elemente de suprafață (plăci, fundații etc.);

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

f) răspândirea uniformă a betonului în lungul elementului, urmărindu-se realizarea de straturi orizontale de maximum 50 cm înălțime și turnarea noului strat înainte de începerea prizei betonului turnat anterior (a se vedea și pct. 11.3.10.f din NE 012/2-2011);

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

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

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

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

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

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

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

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

## **2. Cămine din beton**

### **Executarea lucrărilor de săpături și terasamente**

#### **1) Generalități**

Acest capitol cuprinde sarcinile ce trebuiesc respectate la lucrările de săpătura, umplutură, compactare și transport pământ.

#### **2) Standarde și normative de referință**

La lucrările de săpătură se vor avea în vedere următoarele normative:

- C169-88, **NORMATIV PRIVIND EXECUTAREA LUCRĂRILOR DE TERASAMENTE PENTRU REALIZAREA FUNDAȚIILOR CONSTRUCȚIILOR CIVILE ȘI INDUSTRIALE**

- C29-85 **NORMATIV PRIVIND ÎMBUNĂTĂȚIREA TERENURILOR DE FUNDARE SLABE PRIN PROCEDEE MECANICE**

- TS - **NORME DE DEVIZ PENTRU TERASAMENTE;**

- GE028-97- **GHID PENTRU EXECUTAREA LUCRĂRILOR DE DRENAJ ORIZONTAL ȘI VERTICAL**

- P10-86, **NORMATIV PRIVIND PROIECTAREA ȘI EXECUTAREA LUCRĂRILOR DE FUNDAȚII DIRECTE LA CONSTRUCȚII;**

- C16-84, **NORMATIV PENTRU EXECUTAREA PE TIMP FRIGUROS A LUCRARILOR DE CONSTRUCȚII;**

- **NORME SI NORMATIVE SI NORMATIVE ELEBORATE DE INSTITUTUL DE CERCETARI STIINTIFICE PENTRU PROTECTIA MUNCII.**

#### **3) Executarea lucrărilor**

Înainte de demararea lucrărilor de săpături, se vor scoate din funcțiune sau se vor lăsa sub supraveghere strictă și permanentă toate utilitățile care deservesc sau traversează zonele de intervenție, rețele de apă, canalizare, termice, gaz, telefonice, electrice etc.

Lucrările se vor ataca după împrejmuirea zonei, eventual semnalizarea pe timp de noapte, dacă deranjează circulația rutieră.

Lucrările se vor realiza prin săpătura mecanică, pentru corectarea taluzurilor și fundul săpăturii se va realiza sapătura manuală. După realizarea sapăturilor se va realiza sprijinirea malurilor de pamant pentru a împiedica prabusirea lor în timpul executării lucrărilor la fundatii.

Lucrările ce se vor executa înainte de începerea lucrărilor de terasamente propriu-zise, sunt, în principal, cele de defrișări, demolări, amenajare a terenului și a platformei de lucru.

Trasarea pe teren cuprinde fixarea poziției construcțiilor pe amplasamentele proiectate și marcarea fiecărei construcții conform proiectului.

Întocmirea planului de executare a lucrărilor de trasare necesare fixării poziției construcției pe amplasamentul proiectat și abaterile admisibile la trasare sunt date în "Îndrumătorul privind executarea trasării de detaliu în construcții" indicativ C 83-75. Trasarea lucrărilor de terasamente pentru fundații face parte din trasarea lucrărilor de detaliu și se efectuează pe baza planului de trasare, după fixarea poziției construcției pe amplasamentul proiectat.

La executarea săpăturilor pentru fundații trebuie să se aibă în vedere următoarele:

- menținerea echilibrului natural al terenului în jurul gropii de fundație sau în jurul fundațiilor existente pe o distanță suficientă, astfel încât să nu se pericliteze instalațiile și construcțiile învecinate;

- când turnarea betonului în fundație nu se face imediat după executarea săpăturii, în terenurile sensibile la acțiunea apei, săpătura va fi oprită la o cotă mai ridicată decât cota finală pentru a împiedica modificarea caracteristicilor fizico-mecanice ale terenului de sub talpa fundației.

Necesitatea sprijinirii pereților săpăturilor de fundație se va stabili ținând seama de adâncimea săpăturii, natura, omogenitatea, stratificația, coeziunea, gradul de fisurare și umiditatea terenului, regimul de curgere a apelor subterane, condițiile meteorologice și climatice din perioada de execuție a lucrărilor de terasamente, tehnologia de execuție adoptată etc.

În cazul când, în aceeași incintă, se execută mai multe construcții apropiate, atacarea lucrărilor se va face astfel încât să se asigure executarea fundațiilor începând cu cele situate la adâncimea cea mai mare, iar săpăturile să nu influențeze construcțiile sau instalațiile învecinate și să nu afecteze terenul de fundare al viitoarelor lucrări învecinate.

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

Schimbarea cotei fundului gropii de fundație, în timpul execuției, se poate face numai cu acordul proiectantului, având în vedere următoarele:

- coborârea cotei fundului gropii de fundație sub cea prevăzută în proiect se face dacă se constată o neconcordanță a terenului cu studiul geotehnic întocmit pe amplasament.

- orice modificări de cote față de proiect se vor consemna în registrul de procese verbale de lucrări ascunse care va fi semnat de constructor, beneficiar și de geotehnician.

Executantul are obligația de a cerceta fundațiile existente și a lua imediat măsuri pentru a asigura stabilitatea acestor construcții, sesizând de îndată beneficiarul și proiectantul lucrării în vederea stabilirii măsurilor corespunzătoare.

Turnarea betonului în fundații se va executa, de regulă, imediat după atingerea cotei de fundare din proiect sau a unui strat pentru care proiectantul își dă acordul privitor la posibilitatea de fundare a construcției respective.

După realizarea săpăturii în zona construcției propuse, se va chema proiectantul și geotehnicianul pentru relevarea fundațiilor învecinate, pentru stabilirea naturii terenului de fundare și acordarea avizului de turnare a betonului.

Înainte de începerea lucrărilor de subzidire la clădirea învecinată se va realiza un relevu de fisuri la perețele vecin care urmează a se subzidi.

Subzidirea fundațiilor clădirilor învecinate se realizează în tronsoane de 1m până la cota de fundare a clădirii propuse.

#### **4) Transportul pământului**

Pământul rezultat din săpătura se depozitează local și pe etape pentru umplutura și numai diferența rezultată se transportă cu utilaje de transport la locul de depozitare.

La transportul pământului se va ține seama de:

- distanța de transport, act încheiat de beneficiar cu constructorul;
- de înfierea pământului rezultat din săpătura;
- de utilajele mecanice folosite;
- de încărcarea mecanică a utilajului de transport.

## **5) Umpluturi de pământ**

După execuția lucrărilor la fundatii, se execută sistematizarea pe verticală la cotele din proiect cu umplutură de pământ ales din săpătura.

Pământul ales pentru umplutură, rezultat din săpătură nu trebuie să conțină stratul de sol vegetal, urme de rădăcini. Umplerea se va executa numai pe teren bun. Nu se admite umplutura pe teren vegetal. Straturile de pământ, de pietriș, etc, se compactează în straturi de 20-25 cm grosime cu maiul manual, maiul mecanic, folosindu-se pământ cu umiditate optimă pentru compactare. Este foarte importanta compactarea pământului cu multă conștiinciozitate pentru a se evita eventualele posibile tasări ale trotuarelor, ale zidurilor autoportante care descarcă pe pardoseala. Compactarea se va realiza pana la obtinerea unui grad de compactare de 95%-100%.

## **6) Controlul calității lucrărilor de săpături**

Proiectantul/geotehnicianul, prin obligațiile de proiectare sau asistenta tehnica va fi chemat pe șantier pentru verificarea și consemnarea în scris a lucrărilor în fazele ascunse ca: adâncimea de fundare (terenul bun de fundare), lățimea fundației.

Verificarea compactării umpluturilor se va face pe baza prevederilor fișelor tehnologice, cu respectarea prevederilor "Normativului pentru verificarea calității și recepția lucrărilor de construcții și instalații aferente" indicativ C 56-85 și a "Normativului C 29-85".

Unitatea executantă a lucrărilor de umpluturi va organiza verificarea compactării acestora cu personal calificat, laboratoarele trebuind să respecte prevederile "Nomenclatorului încercărilor de laborator" și instrucțiunile de aplicare a acestuia în conformitate cu ord. I.C. nr. 8 din 7 noiembrie 1981.

Controlul va avea un caracter operativ, pentru a se putea lua la timp măsurile necesare, în cazul în care se constată că umplutura nu este corespunzătoare.

## **7) Condiții de măsurare a lucrărilor**

Măsurătorile lucrărilor de terasamente (săpături, umpluturi, compactări) și transport se vor face la metru cub de terasamente, respectiv tone pentru transport, scăzându-se pentru volumul de umplutură, volumul canalelor de instalații, dacă este cazul.

## **Executarea lucrărilor de cofrare**

### **1) Generalități**

Cofrajele și susținerile lor trebuie astfel alcătuite încât să îndeplinească următoarele condiții:

- să asigure obținerea formei, dimensiunile și gradul de finisare prevăzute în proiect pentru elementele ce urmează a fi executate, respectându-se abaterile limită;
- să fie etanșe încât să nu permită pierderea laptelui de ciment;
- să fie stabile și rezistente sub acțiunea încărcărilor care apar în procesul de execuție;
- să asigure ordinea de montare și demontare stabilită, fără a degrada elementele de beton cofrat sau componentele cofrajelor și susținerilor;

Cofrajele vor fi executate din lemn sau produse pe bază de lemn și metal.

Pentru reducerea aderenței între beton și cofraje, acestea se ung cu agenți de decofrare pe fețele ce vin în contact cu betonul după curățarea prealabilă (operația se face înainte de fiecare folosire).

### **2) Standarde și normative de referință**

C162-73 - NORMATIV PRIVIND ALCATUIREA, EXECUTAREA SI FOLOSIREA COFRAJELOR METALICE PLANE PENTRU PERETI DIN BETON MONOLIT LA CLADIRI

C11-74 - INSTRUCIUNI TEHNICE PRIVIND ALCATUIREA SI FOLOSIREA ÎN CONSTRUCTII A PANOURILOR DIN PLACAJ PENTRU COFRAJE

### **3) Transportul și depozitarea cofrajelor**

Manipularea, transportul și depozitarea cofrajelor se vor face astfel încât să se evite deformarea și degradarea lor.

Este interzisă depozitarea cofrajelor direct pe pământ sau depozitarea altor materiale pe stivele de panouri de cofraje.

În baza analizării proiectului și a condițiilor specifice de execuție constructorul va stabili tipul de cofraje ce se va adapta și va elabora fișele tehnologice necesare realizării lucrărilor de cofraje.

Fișele tehnologice elaborate de executant vor cuprinde precizări de detaliu privind:

- lucrările pregătitoare;
- fazele de execuție;
- poziția ferestrelor de curățare sau betonare;
- programul de control al calității pe faze de execuție a cofrajelor;
- resursele necesare;
- organizarea rațională a locului de muncă.

#### **4) Montarea cofrajelor**

Înainte de începerea operației de montare a cofrajelor se vor curăța și pregăti suprafețele de cofraj care vor veni în contact cu betonul ce urmează a fi turnat și va verifica și corecta poziția armăturilor de legătură sau continuitate.

Montarea cofrajelor va cuprinde următoarele operațiuni:

- trasarea poziției cofrajelor;
- asamblarea și susținerea provizorie a panourilor;
- verificarea și montarea poziției panourilor;
- încheierea, legarea și sprijinirea definitivă a cofrajelor.

În cazul în care elementele de susținere a cofrajelor reazemă pe teren se va asigura repartizarea solicitărilor, ținând seama de gradul de compactare și posibilitățile de înmuiere încât să se evite producerea tasărilor.

#### **5) Controlul calității lucrărilor de cofraje**

În vederea asigurării unei execuții corecte a cofrajelor se vor efectua verificări etapizate preliminare, controlându-se lucrările pregătitoare subansamblurilor de cofraje sau susținere. În cursul execuției se va verifica poziționarea în raport cu terenul și modul de fixare a elementelor iar în final se face recepția cofrajelor și consemnarea constatărilor în Registrul de procese verbale pentru verificarea calitatii lucrărilor ce devin ascunse privind:

- alcătuirea elementelor de susținere și sprijinire;
- încheierea corectă a elementelor cofrajelor și asigurarea etanșeității acestora;
- dimensiunile interioare ale cofrajelor în raport cu cele ale elementelor care urmează a se betona;
- poziția golurilor;
- poziția cofrajelor în raport cu cea a elementelor corespunzătoare situației la nivelele inferioare.

#### **Executarea lucrărilor de armare**

##### **1) Generalități**

Tipurile utilizate curent în elementele de beton armat (caracteristicile mecanice de livrare) sunt indicate în standardele de produs STAS 438/1-89 pentru oțeluri cu profil neted OB 37 și profilate PC 52, PC 60 respectiv 438/2-91 și 438/4-98 pentru sârme trase și plase sudate pentru beton armat. Domeniile de utilizare ale acestor tipuri de armături sunt precizate în STAS 10107/0-90 sau în alte reglementări specifice.

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

În cazul în care livrarea se va face de către o bază de aprovizionare, aceasta este obligată să transmită certificatele de garanție corespunzătoare loturilor pe care le livrează.

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

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

Pentru fiecare cantitate și sortiment aprovizionat, operația de control va consta în:

- constatarea existentei certificatului de calitate sau de garanție;
- verificarea dimensiunilor secțiunii;
- verificarea prin îndoire la rece.

În cazul în care exista dubii asupra calității oțelurilor se va proceda la verificarea caracteristicilor mecanice prin încercarea la tracțiune și, după caz, la sudabilitate.

## **2) Standarde și normative de referință**

- C140-9-86 – NORMATIV PENTRU EXECUTAREA LUCRARILOR DIN BETON SI BETON ARMAT

- NORME SI REGLEMENTARI PRIVIND ASIGURAREA CALITATII IN CONSTRUCTII LEGEA 10/1995 republicată, cu modificările și completările ulterioare.

Pe întreaga perioadă de executare a lucrărilor se vor respecta normele generale și normele specifice de protecția muncii în vigoare (Norme specifice de securitate a muncii pentru prepararea, transportul, turnarea betonului și executarea lucrărilor de beton armat aprobate de Ministerul Muncii și Protecției Sociale cu Ordinul Nr. 136/14.04.1995), precum și normele de pază contra incendiilor.

## **3) Fasonarea, depozitarea și montarea armăturii**

Înainte de începerea lucrărilor, executantul este obligat să examineze amănunțit proiectul și să aducă la cunoștința investitorului, eventualele lipsuri, nepotriviri între diferite planuri sau dificultăți de adaptare la teren și execuție a proiectului. În cazul lucrărilor executate pe timp friguros, se vor respecta prevederile normativului C 16-84.

Fasonarea barelor, confectionarea și montarea carcaselor de armătura se va face în conformitate cu prevederile proiectului.

Înainte de a se trece la fasonarea armăturilor, executantul va analiza prevederile proiectului, ținând seama de posibilitățile practice de montare și fixare a barelor, precum și de aspectele tehnologice de betonare și compactare.

Armaturile trebuie să fie curate și drepte înainte de fasonare.

Oțelul livrat în colaci sau bare îndoit trebuie să fie îndreptat înainte de a se proceda la taiere și fasonare, fără a se deteriora profilul. La întindere, alungirea maximă nu va depăși 1mm/m.

Barele tăiate și fasonate vor fi depozitate în pachete etichetate, în așa fel încât se va evita confundarea lor și să se asigure păstrarea formei și curățenia lor pana la montare

În cazul în care, datorita condițiilor locale, poate fi favorizată corodarea oțelului se recomandă montarea și betonarea armăturilor în maxim 15 zile de la confectionare.

Barele cu profil cu diametru mai mare de 25 mm se vor fasona la cald.

Montarea armăturilor poate să înceapă numai după:

- recepționarea calității cofrajelor
- acceptarea de către proiectant a fișei tehnologice de betonare a elementelor sau părților de structură al căror volum depaseste 100 mc și este necesar să fie prevăzute rosturile de turnare.

La montarea armăturilor se vor adopta masuri pentru asigurarea bunei desfășurări a turnării și compactării betonului.

Armaturile vor fi montate în poziția prevăzută în proiect, luându-se măsuri care să asigure menținerea acestora, în timpul turnării betonului (distanțier, agrafe, capre). Se vor prevedea:

- cel puțin doi distanțieri la mp de placa sau perete;
- cel puțin un distanțier la fiecare ml de grinda sau stâlp;

Distanțierii vor fi din mase plastice. Este interzisă folosirea ca distanțieri a cupoanelor de otel-beton.

Pentru menținerea în poziție a armăturilor de la partea superioara a plăcilor, se vor folosi capre din otel-beton, sprijinite pe armătura inferioara sau pe distanțieri și dispuse între ele la o distanta de maxim 1.00 m (1 buc / mp) în câmp, respectiv la maxim 50 cm (4 buc/mp) în zonele de consola.

Praznurile și piesele metalice înglobate vor fi fixate prin puncte de sudura sau legare cu sârma de armătura elementului sau vor fi fixate de cofraj, astfel încât să se asigure menținerea poziției lor în tot timpul turnării betonului.



La încrucișări, barele de armătură trebuie să fie legate între ele cu sarma neagra (STAS 889-980). Când legătura se face cu sârmă, se vor utiliza două fire de sarma de 1-1.5 mm diametru.

Încrucișările armăturilor din plăci vor avea legate în mod obligatoriu două rânduri marginale pe întreg conturul. Restul încrucișărilor, din mijlocul rețelelor, vor fi legate din 2 în 2 în ambele sensuri (în șah).

La grinzi și stâlpi, vor fi legate toate încrucișările barelor armăturii cu colturile etrierilor sau cu ciocurile agrafelor.

Se vor respecta condițiile de abateri maxime admisibile la fasonarea barelor și montarea armăturilor.

Înnădirea armăturilor se face prin suprapunere sau sudura, conform proiectului.

Ancorarea armăturilor în cazul barelor orizontale la centuri și a barelor orizontale independente.

Atunci când din motive justificate, constructorul nu dispune de sortimentele și dimensiunile prevăzute în proiectul de execuție, se poate proceda la înlocuirea acestor armături respectând următoarele condiții:

- adoptarea altor diametre de bare, de același tip de oțel cu cel înlocuit se face astfel încât aria armăturilor să rezulte egală sau cu cel mult 5% mai mare decât cea din proiect;

- pentru armaturile de rezistență din grinzi, diametrul nou adoptat poate fi cu cel mult 25% mai mare decât cel prevăzut în proiectul lucrării, fără a schimba tipul oțelului.

Înlocuirea de armatură se va face numai după obținerea avizului proiectantului de structură și se menționează pe planurile de execuție care se depun la cartea construcției.

## **Executarea lucrărilor de betonare**

### **1) Generalități**

În capitolul de față sunt specificate cerințele de bază ce trebuie îndeplinite în ceea ce privește betonul (materialele componente, compoziția, proprietățile betonului proaspăt și întărit, turnarea, tratarea; sunt stabilite criterii pentru satisfacerea acestor cerințe în contextul sistemului de control și asigurare a calității, în vigoare.

### **2) Standarde și normative de referință**

- STAS 10107/0-90- CALCULUL ȘI ALCĂTUIREA ELEMENTELOR DIN BETON, BETON ARMAT ȘI BETON PRECOMPRIMAT

- P 100-92- NORMATIV PENTRU PROIECTAREA ANTISEISMICĂ A CONSTRUCȚIILOR DE LOCUINȚE, SOCIAL-CULTURALE, AGROZOOTECHE ȘI INDUSTRIALE

- C 16-84 NORMATIV PENTRU REALIZAREA PE TIMP FRIGUROS A LUCRĂRILOR DE CONSTRUCȚII ȘI A INSTALAȚIILOR AFERENTE

- NP 007-97- COD DE PROIECTARE PENTRU STRUCTURI ȘI CADRE DIN BETON ARMAT.

- C 56-85- NORMATIV PENTRU VERIFICAREA CALITĂȚII ȘI RECEPȚIA LUCRĂRILOR DE CONSTRUCȚII

### **3) Turnarea betonului**

Executarea lucrărilor de betonare poate să înceapă numai dacă sunt îndeplinite următoarele condiții:

- fișa tehnologică pentru betonarea obiectivului în cauză este întocmită și acceptată de beneficiar;

- sunt aprovizionate și verificate materialele necesare;

- sunt recepționate calitativ lucrările de săpături, cofraje și armare;

- suprafețele de beton turnate anterior și întărite sunt curățate de pojghițe de lapte de ciment, nu prezintă zone necompactate sau segregări și au rugozitatea necesară unei bune legături între cele două betoane;

- nu se întrevăde posibilitatea apariției unor condiții climatice nefavorabile.

- sunt asigurate posibilități de spălare a utilajelor de transport și punere în operă a betonului;

- sunt stabilite, după caz, și pregătite măsurile ce vor fi adoptate pentru continuarea betonării în cazul intervenției unor situații accidentale (stație de betoane și mijloace de transport de rezervă, sursă suplimentară de energie electrică, materiale pentru protejarea betonului, condiții de creare a unui rost de lucru etc.);

- în cazul fundațiilor, sunt prevăzute măsuri de dirijare a apelor provenite din precipitații, astfel încât acestea să nu se acumuleze în zonele ce urmează a se betona;

- sunt asigurate condițiile necesare recoltării probelor la locul de punere în operă și efectuării determinărilor prevăzute pentru betonul proaspăt, la descărcarea din mijlocul de transport;

- este stabilit locul de dirijare a eventualelor transporturi de beton care nu îndeplinesc condițiile tehnice stabilite și sunt refuzate.

În baza verificării îndeplinirii condițiilor de mai sus, se va consemna aprobarea începerii betonării de către: responsabilul tehnic cu execuția, reprezentantul beneficiarului și în cazul fazelor determinante proiectantul, reprezentantul ISC, în conformitate cu prevederile programului de control al calității lucrărilor - stabilite prin contract.

Aprobarea începerii betonării trebuie să fie reconfirmată, pe baza unor noi verificări suplimentare, în cazurile în care:

- au intervenit evenimente de natură să modifice situația constatată la data aprobării (intemperii, accidente, reluarea activității la lucrări sistate și neconservate);

- betonarea nu a început în intervalul de 7 zile, de la data aprobării.

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

Se interzice începerea betonării înainte de efectuarea verificărilor și măsurilor mai sus.

Betonarea unei construcții va fi condusă nemijlocit de șeful punctului de lucru. Acesta va fi permanent la locul de turnare și va supraveghea respectarea normativului P 140-86 și fisa tehnologica.

La turnarea betonului se va avea grija ca:

- cofrajele betonului vechi care vor veni în contact cu betonul proaspăt vor fi udate cu apa cu 2-3 ore înainte și imediat la turnare, îndepărtându-se apa rămasă;

- din mijlocul de transport betonul se va descarca direct în lucrare;

- dacă betonul nu se încadrează în limitele de lucrabilitate sau prezintă segregări va fi refuzat;

- înălțimea liberă de cădere a betonului va fi de maxim 1,5m;

- se vor lua măsuri pentru evitarea deformării sau degradării armăturilor;

- se interzice scuturarea armăturii în timpul betonării și așezarea vibratorului pe armătura;

- în zonele cu armături dese se va urmări umplerea completă a secțiunii;

- se va urmări comportarea cofrajelor și susținerilor;

- betonarea se face continuu până la rosturile prevăzute în proiect sau fisa tehnologica;

- durata maxima admisă activității de betonare nu va depăși timpul de începere a prizei betonului, care se poate considera de 2 ore de la prepararea betonului;

- în cazul când se produce o întrerupere mai mare, reluarea turnării este permisă numai după pregătirea suprafețelor.

Betonarea elementelor verticale se va face:

- la elementele cu maxim 3 m înaltime, se admite cofrarea pe toată înălțimea și betonarea de la partea superioara

- stâlpii și pereții de beton de la subsol se vor turna în același timp.

- primul strat va avea lucrabilitatea situată la limita maximă admisă prin fisa tehnologica și nu va depăși înălțimea de 30 cm.

Turnarea grinzilor și plăcilor se va face respectând următoarele indicații:

- grinzile și plăcile care sunt legate se vor turna în același timp;

- la turnarea plăcii se vor folosi repere de grosime dispuse la maxim 2.00 m.

La 2 - 4 ore de la terminarea betonării se va proceda la protejarea suprafeței libere a betonului cu materiale care să asigure ocrotirea evaporării apei din beton și răcirea rapidă. Protecția se va îndepărta după minim 7 zile, dacă diferența de temperatură nu este mai mare de 12°C.

Compactarea mecanică a betonului se va face și prin vibrație interioară, exterioară și de suprafață. Durata de vibrație va fi de 5-30 secunde în cazul vibrării interioare și de 30-60 secunde în

celelalte cazuri. Lucrabilitatea betonului va fi de L1-L5 în cazul vibrării interioare, L3 în cazul vibrării exterioare și L2 în cazul vibrării de suprafață.

În măsura în care este posibil, se vor evita rosturile de lucru. În cazul în care nu se pot evita, poziția lor va fi stabilită prin fișa tehnologică și va fi aprobată de proiectant.

La stabilirea rosturilor se vor avea în vedere următoarele:

- la stâlpi se prevăd numai la bază;
- la plăci vor fi la 1,5 - 1,3 din deschiderea plăcii;

La realizarea rosturilor de turnare se va ține cont de următoarele:

- rosturile la stâlpi vor fi perpendiculare pe axa elementului iar la plăci perpendiculare pe suprafața lor;

- suprafața rosturilor va fi bine curățată înainte de continuarea betonării;
- înainte de turnarea betonului nou, suprafața va fi spălată cu apă.

În cazul când temperatura mediului este mai mică de +5°C, se vor aplica măsuri de protecție.

Pe timp ploios, suprafețele de beton proaspăt vor fi acoperite cu prelate sau folii de polietilenă, atât timp cât există pericolul îndepărtării laptei de ciment.

Părțile laterale ale cofrajului se vor îndepărta după ce betonul a atins o rezistență minimă de 2,5 N/mp, astfel încât muchiile și fețele să nu fie deteriorate, în rest pentru decofrare se vor respecta cerințele normativului P140-86.

În cursul operației de decofrare se vor respecta:

- susținerile se vor desface începând din zona centrală a deschiderii elementelor continuând simetric;

- decofrarea se va face astfel încât să se evite preluarea brusca a încărcărilor, ruperea muchiilor sau degradarea cofrajelor și susținerilor;

În cazul deschiderilor mai mari de 3,00 m se vor lăsa popi de siguranță astfel:

- la grinzi până la 6,00 m - un pop la mijloc;
- la grinzi mai mari de 6,00 m - distanța între popi trebuie să fie maxim 3,00 m;
- la plăci, un pop la 12,00 mp de placă;
- între etaje popii vor fi așezați pe aceeași verticală.

Abaterile maxime admise sunt:

- în ceea ce privește dimensiunile sunt identice cu cele de la cofraje;

- în ceea ce privește defectele de suprafață o adâncime de maxim 1.00 mm, suprafața de maxim 300 cmp/defect, iar totalul defectelor de maxim 10% din suprafața elementelor;

Defectele care se încadrează în limitele de mai sus nu vor fi consemnate prin proces verbal, remediarea lor făcându-se prin tencuire sau conform normativului C 149-87.

În cazul în care loturile de materiale aprovizionate (oțel-beton, ciment, agregate, adaosuri, aditivi) nu îndeplinesc condițiile de calitate se va interzice utilizarea lor și se va înștiința producătorul, beneficiarul și organele Inspecției județene în Construcții, Lucrări Publice, Urbanism și Amenajarea Teritoriului în termen de maximum 48 de ore.

Fazele procesului de execuție a lucrărilor de beton și beton armat constituie în majoritate lucrări care devin ascunse, astfel încât verificarea calității acestora trebuie să fie consemnată în Registrul de procese verbale pentru verificarea calității lucrărilor ce devin ascunse încheiate între reprezentantul investitorului și executant (Proces verbal de recepție calitativă). În cazul fazelor determinante este obligatorie participarea: beneficiarului, proiectantului, executantului și a inspecției în construcții care în funcție de rezultatul controlului va autoriza sau nu continuarea lucrărilor. Nu se admite trecerea la o nouă fază de execuție înainte de încheierea procesului verbal referitor la faza precedentă dacă aceasta urmează să devină o lucrare ascunsă.

În procesele verbale se vor preciza concret verificările și măsurătorile efectuate, abaterile constatate iar după caz, încadrarea în toleranțele admisibile față de proiect.

## **Execuția lucrărilor de confecții metalice**

### **1) Generalități**

Din punct de vedere al condițiilor tehnice de calitate, elementele de construcție din oțel fac parte din categoria **B**.

## **2) Standarde și normative de referință**

La executarea construcțiilor din oțel se vor avea în vedere următoarele normative:

### **Prescripții generale**

- STAS 10100/0-75. Principii generale de verificare a siguranței construcțiilor.
- Eurocode 3: Design of Steel Structures
- SR EN 1090-1+A1:2012: Cerințe pentru evaluarea conformității elementelor structurale
- SR EN 1090-2+A1:2012: Cerințe tehnice pentru structuri de oțel.
- SR EN 1090-3:2008: Cerințe tehnice pentru structuri de aluminiu.

### **Încărcări**

- CR 0 - 2005. Bazele proiectării;
- SR EN 1991-1-1:2004. Acțiuni asupra structurilor. Greutati specifice, greutati proprii, incarcari utile pentru cladiri
- SR EN 1991-1-2:2004. Acțiuni asupra structurilor. Actiuni asupra structurilor expuse la foc.
- SR EN 1991-1-3:2005. Incarcari date de zapada.
- SR EN 1991-1-4:2006. Actiuni ale vantului.
- SR EN 1991-1-5:2004. Acțiuni termice. Încărcări date de temperaturi exterioare in construcții civile și industriale;

### **Prescripții de proiectare**

- SR EN 1993-1-1:2006. Eurocod 3 Proiectarea strcturilor din otel. Reguli generale si regului pentru cladiri.
- SR EN 1993-1-10:2006. Eurocod 3 Proiectarea strcturilor din otel. Alegerea claselor de calitate a otelului.
- SR EN 1993-1-3:2007. Eurocod 3 Proiectarea strcturilor din otel. Reguli suplimentare pentru elemente structurale si table formate la rece.

- SR EN 1993-1-8:2006 Eurocod 3 Proiectarea strcturilor din otel. Proiectarea imbinarilor

### **Oțeluri pentru construcții metalice**

- SR EN 10021:2007. Conditii generale de livrare pentru produsele de otel.
- SR EN 10024:1998. Profile I cu aripi inclinate laminate la cald. Tolerante la forma si dimensiuni
- SR EN 10025-1:2005. Produse laminate la cald din oteluri pentru constructii. Partea 1: Conditii tehnice generale de livrare.
- SR EN 10025-2:2004. Produse laminate la cald din oteluri pentru constructii. Partea 2: Conditii tehnice de livrare pentru oteluri de constructii nealiate.
- SR EN 10025-3:2004. Produse laminate la cald din oteluri pentru constructii. Partea 3: Conditii tehnice de livrare pentru oteluri de constructii sudabile cu granulatie fina in stare normalizata/laminare normalizata.
- SR EN 10034:1995. Profile I si H de otel pentru constructii. Tolerante de forma si dimensiuni.
- SR EN 10051:2011. Table, benzi late si benzi late fasiate laminate continuu la cald, din oteluri aliate si nealiate. Toleranta la dimensiuni si la forma.
- SR EN 10279:2002. Profile U de otel laminat la cald. Toleranta la forma, dimensiuni si la masa.
- SR EN ISO 1127:2002 Tevi de otel inoxidabil. Dimensiuni, tolerante si mase liniare conventionale.
- SR EN ISO 9445-1:2010. Otel inoxidabil laminat la rece continuu. Tolerante la dimensiuni si la forma. Partea 1: Benzi inguste si benzi inguste taiate la lungime.
- SR EN ISO 9445-2:2010. Otel inoxidabil laminat la rece continuu. Tolerante la dimensiuni si la forma. Partea 2: Benzi late si table.

### **Protecția anticorozivă**

- SR EN ISO 12944-1:2002 Vopsele si lacuri. Protectia prin sisteme de vopsire a structurilor de otel impotriva coroziunii. Partea 1: Introducere generala.
- SR EN ISO 12944-3:2002 Vopsele si lacuri. Protectia prin sisteme de vopsire a structurilor de otel impotriva coroziunii. Partea 3: Proiectare si dispozitii constructive.

- SR EN ISO 12944-4:2002 Vopsele și lacuri. Protecția prin sisteme de vopsire a structurilor de oțel împotriva coroziunii. Partea 4: Tipuri de suprafețe și pregătirea suprafețelor.
- SR EN ISO 12944-7:2002 Vopsele și lacuri. Protecția prin sisteme de vopsire a structurilor de oțel împotriva coroziunii. Partea 7: Executia și supravegherea lucrărilor de vopsire.
- SR EN ISO 14713-1:2010 Acoperiri cu zinc. Partea 1: Principii generale de proiectare de rezistență la coroziune.
- SR EN ISO 14713-2:2010 Acoperiri cu zinc. Partea 2: Zincarea termică

### **Învelitori**

- STAS 3303/2-88. Construcții civile industriale și agrozootehnice. Pantele învelitorilor. Prescripții de proiectare;

## **3) Condiții tehnice de calitate**

### **3.1 Materiale**

Materialele ce se folosesc trebuie să aibă compoziția chimică și caracteristicile mecanice corespunzătoare și clasele de calitate prevăzute în proiectul de execuție întocmit în baza prevederilor din standardele de produse.

Mărcile și clasele de calitate ale oțelurilor, precum și caracteristicile mecanice ale șuruburilor, piulițelor și șaburilor nu pot fi schimbate fără acordul scris prealabil al proiectantului.

Materialul de bază folosit la realizarea construcției metalice este S275JR (SR EN 1993-1-10:2006).

Materialele de adaos pentru sudare folosite sunt alese corespunzător mărcilor de oțel folosite în conformitate cu SR EN ISO 18275:2012 și SR EN ISO 14174:2012

Șuruburile și buloanele folosite la realizarea îmbinărilor elementelor metalice sunt conform SR EN ISO 1479:2003

Toate materialele trebuie să fie marcate și să fie însoțite de certificate de atestare a calității.

Firma care confecționează elementele de construcții din oțel este obligată să introducă în lucrare materialele cu calitățile cerute în proiect, atestate prin certificate de calitate.

### **3.2 Aspect și defecte interioare**

Laminalele utilizate la elementele de construcții din oțel trebuie să corespundă condițiilor tehnice cu privire la neregularitățile de execuție stabilite prin prescripțiile prezentate la punctul 2.

Se admit defecte de suprafață a căror adâncime nu depășesc 1/2 din abaterea limită la grosimea prescrisă în standardul de produs respectiv. Defectele cuprinse între 1/2 și valoarea întreagă a abaterii limită se vor înlătura prin polizare, care se recomandă a fi executată în direcția eforturilor și a cărei panta față de suprafața piesei nu va depăși 1:10.

Laminalele care prezintă defecte de suprafață cu adâncimi mai mari decât abaterea limită din standardul de produs, sau incluziuni nemetalice respectiv sufluri cu lungimi mai mari de 5 mm și lățimi sau grosimi mai mari de 1 mm, pot fi utilizate numai cu acordul scris prealabil al proiectantului și cu eventualele măsuri de remediere prescrise de acesta.

### **3.3 Abateri limita de la forma și dimensiuni**

Abaterile limita de la rectilitate a profilelor îndreptate la rece sau la cald se exprimă prin săgeata, a cărei valoare nu trebuie să fie mai mare de 1/1000 din lungimea piesei, dar fără a depăși 10 mm.

Trasarea pieselor se execută cu o precizie  $\pm 1$  mm.

La capetele frezate ale elementelor de construcții din oțel, abaterile limita admise sunt:

- de 0.3 mm pentru rostul dintre suprafața frezată și o rigla de oțel așezată pe aceasta suprafață în orice direcție.

- de 1:1500 pentru devierea suprafeței frezate față de cea din proiect

Abaterile la dimensiunile de gabarit și la distanțele între îmbinările de montaj, pentru intervalele de: - 4,50...9,00 este  $\pm 7$  mm

- 9,00...15,00 este de  $\pm 10$  mm

Abaterile de la forma rectilinie a axei elementului în plan orizontal sau vertical este 0.001 distanța între punctele de prindere, dar maxim 15 mm.

Răsucirea capetelor elementelor unul față de celălalt este 0,01 lungimea elementului, dar maxim 10 mm.

Săgeata deformației locale a unui profil laminat este 0,01 distanța dintre noduri.

Abaterile limita la rezemarea elementelor de construcții metalice sunt:

- abaterea suprafeței fundației pe înălțime este  $\pm 10$  mm;
- deplasarea șuruburilor de ancoraj în plan orizontal este 3 mm;
- abaterea capătului superior al șurubului de ancoraj pe verticala este +20 mm;
- abaterea lungimii filetului șurubului de ancoraj este +30 mm;
- abaterea fata de distanța teoretică între reazemele construcției este  $\pm 10$  mm.

Abaterile limita admise la construcțiile din oțel după executarea lucrărilor de montaj sunt:

- Stâlpi:

- abaterea axei stâlpului față de axele de trasare, măsurată la baza stâlpului este  $\pm 2$  mm
- abaterea pe înălțime de la cota suprafeței de reazem a stâlpului este  $\pm 5$  mm;
- devierea capătului superior al stâlpului fata de verticala este 0,002 din înălțimea stâlpului,

dar nu mai mult de 15 mm.

- Grinzi cu inimă plină:

- săgeata tălpii comprimate între punctele de fixare în sens transversal este distanța dintre punctele de fixare /250, dar maxim 15 mm;

- abaterea tălpii superioare la mijlocul deschiderii grinzii față de planul vertical ce trece prin axele reazemelor este înălțimea grinzii/250, dar maxim  $\pm 15$  mm;

- abaterea fata de distanța dintre grinzi la talpa superioară este  $\pm 15$  mm.

#### **4) Prescripții de execuție**

##### **4.1 Trasarea**

La stabilirea cotelor de debitare a materialelor se va ține seama ca valorile cotelor din proiect sunt cote finale, care trebuie realizate după încheierea întregului proces de uzinare.

Orientarea pieselor față de direcția de laminare poate fi oarecare.

##### **4.2 Tăierea**

În cazul tăierii termice, marginile care urmează să rămână libere trebuie să se încadreze în clasa de calitate

După tăierea termică, marginile tăieturii precum și suprafețele adiacente pe o lățime de cel puțin 20 mm, se vor curăța de zgura, stropi și prelingeri de metal, precum și de bavuri.

Piese care prezintă după tăierea termică neregularități locale mai mari decât cele prescrise de clasa de calitate, pot fi utilizate numai dacă acestea nu depășesc dublul valorii prescrise și cu condiția remedierii lor. Remedierea se va face prin polizare cu o pantă de maxim 1:10 față de suprafața tăierii, sau prin încărcare prin sudură.

Prelucrarea mecanică ulterioară a marginilor tăiate termic se realizează prin îndepărtarea unui strat de minim 2 mm adâncime. Suprafața rămasă nu va prezenta neregularități sau fisuri.

##### **4.3 Pregătirea pieselor pentru asamblare**

Se vor îndepărta de pe suprafețele care urmează să vină în contact proeminentele marcărilor din laminare, bavurile, rugina și alte impurități. Aceste suprafețe vor fi perfect uscate.

##### **4.4 Protecția anticorozivă**

Se va urmări și consemna în procese verbale de lucrări ascunse aplicarea protecției anticorozive pe suprafețele interioare ale elementelor care urmează să fie închise.

Perioada de întreținere a construcției metalice va fi de 8 – 14 ani conform categoriei de protecție II.

Gradul de curățire a suprafețelor este 2.

Pregătirea suprafețelor metalice are ca scop obținerea unei suprafețe curate prin îndepărtarea impurităților și asigurarea unei stări a suprafeței care să permită o bună aderență a protecției. Aceasta include următoarele operațiuni:

- Îndepărtarea murdăriei.

- Curățarea suprafeței de murdărie este obligatorie și se va realiza prin periere și spălare cu apă.

- După spălare, elementele metalice vor fi uscate cu aer cald. Nu este admis a se lăsa suprafețele metalice neprotejate să se usuce în mod natural, în atmosferă.

a) Curățirea suprafețelor de grăsimi se va face în funcție tipul grăsimii:

- cu solvenți organici;
- cu soluții alcaline;
- cu soluții de detergenți.
- b) Înainte de protecția cusăturilor sudate se va face examinarea lor.
- c) Îndepărtarea oxizilor, etc.
- d) Îndepărtarea micilor defecte de suprafață.

Pregătirea suprafețelor pentru vopsire se va face prin procedeul de sablare cu alicie după care se va curăța cu aer comprimat uscat.

În uzină se vor aplica obligatoriu două straturi de grund (grund alchidic cu fosfat de zinc FZ 5007), cu grosimea fiecărui strat de 30 micrometri, pulverizate cu pistol. Peste suprafețele sudate se vor aplica două straturi de grund (40 micrometri fiecare strat) cu pensula.

Peste straturile de grund se vor aplica două straturi de vopsea pe bază de rășini alchidice, un strat în uzina iar cel de-al doilea se va aplica pe șantier după terminarea montării definitive. Vopseaua trebuie să fie uniformă, aderentă, făcută fără bășici și fără locuri neacoperite.

Culoarea vopselei se va hotărî împreună cu arhitectul.

#### **4.5 Montajul construcțiilor metalice**

Înainte de începerea montajului se vor face verificările prescrise la punctele 5d și 5e. De asemenea se va verifica dacă există nepotriviri între elementele care urmează să fie asamblate.

La montaj se interzice lărgirea găurilor cu dornul, prin pilire sau cu flacăra fără acordul proiectantului. Îndepărtarea pieselor auxiliare sudate nu se va face prin lovire, ci prin tăiere cu flacăra oxiacetilenică la o distanță suficient de mare de suprafața elementului de construcție pentru a nu se produce încreștări.

Părțile din piese și costurile ramase se vor înlătura apoi complet prin polizare, evitându-se o încălzire prea mare. După aceasta se refac straturile de protecție anticorozivă.

Elementele și îmbinările de montaj care urmează să fie betonate vor fi recepționate în mod obligatoriu înainte de betonare, de o comisie de recepție formată dintr-un delegat al beneficiarului, al proiectantului și al unității de montaj care vor întocmi - conform reglementărilor tehnice procese - verbale de lucrări ascunse.

### **5) Reguli și metode de verificare a calității**

Verificarea condițiilor tehnice generale de calitate a elementelor construcțiilor metalice

- la uzinare:

a) Verificarea calității materialelor.

Verificarea calității materialelor se va face pe baza certificatelor de calitate eliberate de producător, cuprinzând caracteristicile specificate în standardele de produs.

b) Verificarea respectării tehnologiei de execuție pentru fiecare fază intermediară.

Verificarea respectării tehnologiei de execuție se face separat pentru fiecare fază intermediară (îndreptare, îndoire, tăiere, găurire, sudare) pe baza încercărilor și măsurărilor prescrise la punctul 4. Trecerea de la o fază la alta este permisă numai după verificarea realizării în faza precedentă a condițiilor de calitate prescrise.

c) Verificarea formei și dimensiunilor geometrice ale elementelor de construcție.

Verificarea formei și dimensiunilor geometrice ale elementelor construcțiilor metalice se face astfel încât elementele să se încadreze în abaterile prescrise la punctul 3.2. În uzină, această verificare se va face înainte de aplicarea primului strat de protecție anticorozivă.

d) Verificarea aspectului.

Verificarea aspectului se face pentru ca elementele de construcție metalică să corespundă condițiilor tehnice de calitate cu privire la neregularitățile de execuție, modul de tratament anticoroziv, stabilite pentru fiecare tip de element și îmbinare.

- la montaj:

e) Verificarea poziției în plan și a nivelului feței superioare a fundației, a zonelor de rezemare a elementelor construcției metalice.

Verificarea poziției în plan și a nivelului feței superioare a fundațiilor inclusiv șuruburile de ancoraj, a zonelor de rezemare a elementelor construcției metalice se face ca aceasta să corespundă abaterilor prezentate la punctul 3.2.

f) Verificarea îmbinărilor cu șuruburi care se executa la montaj.

Prevederi generale referitoare la verificare:

- întreprinderea executantă trebuie să permită proiectantului și beneficiarului să efectueze verificări atât la fazele intermediare de uzinare și montaj cât și la încheierea acestora;
- pentru orice abateri eventuale de la condițiile de calitate prescrise, lucrările vor fi continuate numai după ce proiectantul și-a dat avizul în scris în acest sens și după executarea tuturor remedierilor în conformitate cu soluțiile indicate;
- toate remedierile efectuate vor fi consemnate în procese verbale, menționându-se pe ce baza s-au adoptat soluțiile respective;
- pentru toate lucrările care urmează să devină ascunse prin acoperire sau înglobare în alte categorii de lucrări sau elemente, se vor întocmi procese verbale de lucrări ascunse, conform reglementărilor legale în vigoare.

În primul an de exploatare, investitorul trebuie să urmărească starea construcțiilor metalice, în special:

- Dacă încărcările reale nu depășesc valorile luate în considerare în proiectare;
- Dacă nu apar în elementele de construcții deformații vizibile;
- Starea îmbinărilor;
- Dacă nu apar fisuri în suduri sau în materialul de bază;
- Comportarea protecției contra coroziunii;

Dacă apar defecte sau deformații vizibile, se va anunța imediat proiectantul pentru indicarea măsurilor de remediere.

## **6) Recepție**

### **6.1 Recepția în uzină a elementelor de construcții metalice**

Toate elementele de construcții metalice trebuie să fie recepționate înainte de livrare, prin organele de control tehnic de calitate ale uzinei

Recepția se face după încheierea tuturor fazelor de uzinare inclusiv aplicarea straturilor de protecție anticorozivă prevăzute a fi realizate în uzina.

Pentru fiecare element sau grup de elemente se va întocmi un dosar de recepție care trebuie să cuprindă :

- certificate de calitate pentru materialele utilizate la uzinarea elementelor;
- confirmarea că elementele corespund prevederilor proiectului de execuție, prevederilor din STAS 767/0 – 88;
- specificarea numelui controlorului care a efectuat verificarea pe faze;
- buletine de încercare nedistructivă a sudurilor;
- schițe cu marcarea elementelor dacă aceasta diferă de cea prevăzută în proiect;
- piesele scrise și schițele modificărilor proiectului însoțite de avizele scrise ale proiectantului pentru fiecare dintre aceste modificări;
- procese verbale de lucrări ascunse;
- procese verbale de remedieri, însoțite de avizele scrise ale proiectantului pentru toate cazurile în care acesta a indicat soluțiile respective;

Elementele respinse la recepție vor fi remediate conform prevederilor generale de verificare enumerate la punctul 5. Dacă remedierile nu mai sunt posibile, precum și în cazurile în care documentele de verificare a calității lipsesc sau sunt incomplete, decizia asupra admisibilității elementelor respective va fi luată de către proiectant.

Uzina trebuie să prezinte întreprinderii de montaj piese scrise și schite, din care să rezulte toate modificările care au intervenit fata de proiect și care influențează montajul.

### **6.2 Recepția pe șantier a elementelor de construcții metalice livrate de uzină**

La recepția elementelor pe șantier se va tine seama de reglementările în vigoare privind recepția, expedierea și primirea mărfurilor, precum și stabilirea răspunderii expeditorului, cărașului și destinatarului, ocazie cu care se vor încheia procese verbale.

Se vor verifica prin măsurători dimensiunile care condiționează respectarea abaterilor limită prescrise la montaj, examinarea certificatelor de calitate, a pieselor scrise și a schițelor privind



modificările intervenite la uzinarea elementelor, se vor controla de asemenea dacă elementele nu au suferit în timpul transportului deformări sau deteriorări ale protecției anticorozive.

### **6.3 Recepția construcțiilor metalice montate**

Întreprinderea care a executat montajul va pune la dispoziția comisiei de recepție preliminară toate documentele care atestă calitatea lucrărilor:

- documentele privind verificarea și recepționarea elementelor de construcții care constituie suportul pentru construcția metalică;
- documentele privind verificarea calității și recepționarea elementelor de construcții uzinate;
- procese verbale de recepție pe șantier a elementelor de construcții livrate de uzina;
- certificate de calitate pentru toate materialele utilizate la montaj;
- confirmarea ca lucrările de montaj au fost executate conform proiectului și prescripțiilor tehnice, pe baza verificărilor efectuate în fiecare fază;
- piese scrise și desenate ale proiectului care au suferit modificări la montaj, însoțite de notele de șantier ale proiectantului pentru fiecare modificare;
- procese verbale de lucrări ascunse;
- procese verbale de remedieri efectuate la montaj, însoțite de avizele scrise ale proiectantului.

## **7) MARCARE, DEPOZITARE, LIVRARE ȘI TRANSPORT**

Toate elementele de construcții trebuie marcate înainte de recepția în uzina. Marcarea se va face cu vopsea în contrast, rezistentă la intemperii.

Marcarea va cuprinde:

- marca de fabrica a întreprinderii producătoare;
  - marca de codificare pentru montaj, conform proiectului;
  - marcarea capetelor fiecărui element care se îmbină, cu semne distinctive caracteristice fiecăreia dintre îmbinările de montaj;
  - masa elementului;
  - numărul desenului de execuție;
  - semnul controlorului din uzina, care a verificat elementul pe faze;
  - marcarea locurilor de prindere sau trecere a cablurilor de manevrarea elementelor;
- Depozitarea elementelor de construcții metalice se face pe tipuri și dimensiuni.  
La depozitare și transport se vor respecta prescripțiile legale în vigoare privind:
- condițiile de protecție împotriva intemperiilor;
  - condițiile de rezemare pentru ca să nu se producă deformări remanente în elemente;
  - asigurarea stabilității elementului și a stivei de elemente.

Locurile de agățare a elementelor în vederea manipulării se stabilesc de către uzina, astfel încât elementele să nu fie suprasolicitate în timpul manipulării. La manipulare se vor respecta măsurile de protecție a muncii, prevăzute în normele în vigoare.

Toate materialele necesare pentru îmbinările de montaj se vor livra de către uzina la comanda beneficiarului. Aceste materiale trebuie ambalate în mod corespunzător și protejate anticoroziv și vor fi însoțite obligatoriu de certificate de calitate.

### **Executarea construcțiilor metalice sudate**

#### **1) Materiale**

##### **1.1 Materiale de bază**

Materialul pentru elementele principale de rezistență a construcției metalice va fi S275JR (SR EN 1993-1-10:2006).

Uzina care execută elementele construcției metalice are obligația să verifice certificatele de calitate ale materialelor intrate în uzina în raport cu prevederile standardelor de elaborare a oțelurilor respective. De asemenea se va verifica și starea materialelor intrate. Laminele care nu corespund calitativ vor fi depozitate separat, ele nu vor servi la executarea lucrării.

Utilizarea altor calități de materiale decât cele indicate în proiectul de execuție și în caietul de sarcini, se admite numai cu acordul prealabil al proiectantului.

## **1.2 Materiale de adaos**

Materialele de adaos se stabilesc de către responsabilul tehnic cu sudura al unității de execuție și trebuie să corespundă condițiilor de calitate pentru clasa C.

### **2) Execuția îmbinărilor sudate**

Clasa de calitate a sudurilor a fost aleasa în funcție de:

- categoria de execuție: B;
- mod de solicitare: statica;
- tipul solicitării: întindere, forfecare;
- mărimea efortului unitar:  $>0,7R$ ;
- temperatura minimă de proiectare: pozitivă.

Din normativul C150-99 rezulta clasa C de calitate a îmbinărilor sudate.

Unitatea care execută îmbinări sudate are obligația verificării documentației elaborată de proiectant în ceea ce privește:

- exactitatea cotelor, a numărului de piese și elemente conținute de planurile de ansamblu, detaliu și extrase;
- detaliile și condițiile de calitate prevăzute în normativ, obligatorii pentru conținutul documentației elaborate de proiectant și care nu necesită acordul prealabil al executantului;
- condițiile de calitate prevăzute în caietul de sarcini pentru construcții din categoria A de execuție.

Erorile neesențiale și neconcordanțele, care nu afectează rezistența și stabilitatea construcției, vor fi operate de către executant pe răspunderea sa și comunicate proiectantului.

Prin erori neesențiale și neconcordanțe care nu afectează rezistența și stabilitatea construcției se înțeleg erorile de calcul al greutateilor din extrasele de laminate și cotele de lungimi parțiale ale pieselor eronate față de cota generală care este verificabilă.

În cazul constatării unor defecțiuni importante, care implică modificări de soluție și refacerea unor părți din documentație, aceasta va fi restituită beneficiarului iar pregătirea lucrului va fi oprită.

Pentru sudarea îmbinărilor din clasa de calitate C se vor folosi numai tehnologii de sudare omologate în conformitate cu STAS 11400-80.

Furnizorul elementelor, care alcătuiesc o construcție din oțel, are obligația livrării acestora în ordinea cerută prin contract de către întreprinderea de montaj sau, în lipsa acestor precizări, în ordinea firească care să asigure succesiunea lucrărilor de montaj.

Unitățile care execută îmbinări sudate poartă responsabilitatea introducerii în fabricație a materialelor de adaos corespunzătoare unor tehnologii de sudare omologate pentru clasa de calitate C.

Unitățile care execută îmbinări sudate sunt obligate să utilizeze sudori autorizați intern și verificați periodic, sudori autorizați ISCIR sau RNR.

Autorizația internă este valabilă în cadrul întreprinderii timp de 2 ani de la verificarea calificării sudorului în condițiile STAS 9532/1-74 “Examinarea și autorizarea sudorilor. Examenul practic al sudorilor pentru oțel” și trebuie să fie reînnoită printr-un nou examen la expirarea ei.

Fiecare sudor autorizat va primi un poanson cu o marcă distinctă cu care este obligat să marcheze cusăturile executate în vederea identificării ulterioare.

Unitatea de execuție este obligată să țină un registru cu evidența sudorilor și a poansoanelor.

Îmbinările sudate din clasele C vor fi poansonate, condiție obligatorie pentru admiterea la controlul final, indiferent dacă îmbinarea este de asamblare sau montaj.

Unitățile care execută îmbinări sudate au obligația utilizării unor tehnologii de sudare omologate și verificate în timpul procesului de fabricație, în conformitate cu prevederile STAS 11400-80 “Verificarea tehnologiilor de sudare prin topire a oțelurilor”, sau echivalente (ISCIR, RNR).

Omologarea și verificarea tehnologiilor de sudare se face sub îndrumarea și răspunderea responsabilului tehnic cu sudura al unității de execuție sau al întreprinderii.

Responsabilul tehnic cu sudura ține evidența fișelor de omologare care se recomandă a fi întocmite conform modelului din anexa 1 a prescripțiilor tehnice ISCIR cu indicativul CR 7-79.

Modul de verificare a tehnologiilor de sudare omologate va fi stabilit de responsabilul tehnic cu sudu

Remedierile necesare aducerii unei îmbinări sudate în clasa de calitate impusă, se stabilesc de către responsabilul cu sudura din unitatea de execuție, urmare a controlului efectuat pe fiecare fază.

Remedierile se recomandă a se face de același sudor care a executat și cusătura inițială.

Remedierile se vor executa cu o tehnologie de sudare (avizată de responsabilul tehnic cu sudura al unității de execuție) care să permită obținerea unor deformări și tensiuni interne minime pe ansamblul construcției.

Remediarea defectelor în același loc se admite a se face:

- maxim de 2 ori la construcții din oțel carbon sudate cu procedeul MAG/MIG;
- maximum de 3 ori pentru restul oțelurilor și a procedeelor de sudare nespecificate mai înainte.

Verificarea aspectului constituie o operațiune de control obligatorie și eliminatorie, pe laminate, piese și îmbinări sudate în toate fazele de execuție, în scopul depistării defectelor de suprafață și a zonelor cu eventuale abateri geometrice.

Controlul aspectului se face vizual în procent de 100% pentru toate laminatele, piesele și îmbinările sudate, pe toată lungimea și suprafața lor, înainte de vopsirea elementelor și după îndepărtarea zgurii, în condițiile prevăzute C150-99.

Controlul aspectului în faza finală se face pe ambele fete ale îmbinării sudate, pe o latime adiacenta de minimum 250 mm în stânga și dreapta cordonului de sudura cuprinzând și verificarea existenței poansonului sudorului în condițiile prevăzute mai sus.

Degradările laminatelor produse prin coroziune sau manipulare nu trebuie să depășească condițiile impuse la livrare.

Defectele admise pentru debitarea și prelucrarea pieselor sunt prevăzute în C150-99.

Defectele admise în faza finală, pe îmbinarea sudată sunt prevăzute în C150-99.

Măsurarea dimensiunilor geometrice, a abaterilor geometrice și a defectelor de suprafață, constituie o operație de control obligatorie și eliminatorie pentru piesele care depășesc condițiile prevăzute pentru îmbinările sudate în C150-99.

Verificarea calității tăieturilor se face cu ajutorul tehnicilor indicate în STAS 10564/1-81 “Tăierea cu oxigen a metalelor. Clase de calitate ale tăieturilor”, care prevăd și modurile de măsurare ale abaterilor și defectelor.

Măsurătorile se fac cu mijloace ce oferă precizie minimă de 0,2 mm pentru mărimi liniare de 2° pentru mărimi unghiulare, în locurile cu aspect necorespunzător, depistate vizual, pe lungimile care ar putea prezenta abateri geometrice, sau în absența acestora, prin sondaj la procente minime prevăzute.

Pentru îmbinările sudate scurte (maximum 500 mm) procentul se aplica asupra numărului total de bucăți; pentru cusăturile de lungime mare calculația se face la totalul în metri liniari.

Aplicarea instrumentelor pe cusătura se va face în cel puțin 3 puncte pentru o îmbinare scurtă sau un metru liniar de îmbinare de lungime mare, pentru fiecare abatere și defect menționate.

În cazul nerealizării condițiilor prevăzute în C150-99 pentru tăieturi și prelucrări în rosturi și pentru îmbinări sudate finite, se va proceda astfel:

a. se va extinde controlul la un număr sau lungimi duble de îmbinări fata de cele prescrise la controlul inițial;

b. dacă și în acest caz se mai găsesc defecte care declanșează chiar o singură îmbinare, se va trece la o a doua extindere a controlului prin verificarea restului îmbinărilor sudate, astfel ca în final procentajul controlat să fie 100%;

c. este obligatorie remediarea tuturor defectelor neadmise constatate la controlul inițial, la prima sau a doua extindere, după care îmbinarea va fi supusă din nou controlului.

Recepția îmbinărilor sudate face parte integrantă din recepția elementelor sudate, a subansamblelor sudate și a construcțiilor sudate, fiind reglementată de aceleași legi, normative și regulamente.

Recepțiile pe faze nu absolvă unitatea executantă de răspundere pentru viciile ascunse sau defecțiunile produse din culpa să și constatate ulterior.

Controlul calității îmbinărilor sudate este supus și prevederilor programului de control întocmit conform legii 8/1977; la acest control va participa beneficiarul precum și proiectantul.

Verificări pentru recepția elementelor sudate în unități industriale:

- Verificările de calitate asupra îmbinărilor sudate trebuie să respecte regulile din normativul C150-99.

- Recepția în uzina a elementelor sudate se face conform prevederilor STAS 767/0-88, prezentate la punctul 6.1. Se recomandă ca la recepția de uzina să participe și delegați ai întreprinderii de montaj.

Verificări pentru recepția elementelor sudate la primirea pe șantier:

- La primirea pe șantier sunt obligatorii verificările din STAS 767/0-88 prevăzute la punctul 6.2, în scopul depistării și eliminării degradărilor dobândite în timpul manipulării și transportului.

- Verificarea aspectului se face vizual, pe îmbinările curățate în prealabil de vopsea prin procedee care nu maschează defectele de suprafață. Se recomandă arderea cu flacăra și curățirea cu peria de sarma.

- Procentajul controlat prin sondaj va fi de 5% pentru clasa C.

- Îmbinările controlate vizual vor fi verificate și prin măsurarea dimensiunilor geometrice și a defectelor de suprafață.

**Toate sudurile executate se vor prelucra astfel încât să rezulte un cordon continuu și uniform pe toată lungimea acestuia.**

### **Executarea îmbinărilor cu șuruburi la construcțiile metalice**

#### **1) Găuri pentru îmbinări**

Găurile pentru îmbinare trebuie să aibă un diametru final mai mare cu 1-2 mm decât diametrul tijei șurubului.

Muchia găurii, adiacentă capului de așezare a șurubului, va fi teșită la 45° pe lățimea corespunzătoare, astfel încât racordarea tijei la capul de așezare să nu vină în contact cu gaura.

Ovalitatea unei găuri (exprimată prin diferența dintre diametrul maxim și diametrul perpendicular pe acesta, măsurate în același plan) se admite să fie de cel mult 1 mm pentru construcțiile din categoria de execuție B.

Când piesele pentru îmbinare sunt găurite individual până la diametrul final, abaterea centrului unei găuri față de poziția lui nominală trebuie să fie pentru construcțiile din categoria de execuție B, cuprinsă între 0,3 mm și 1 mm pentru cel mult 35% din numărul gurilor din îmbinare; pentru restul de găuri aceasta abatere nu trebuie să fie mai mare de 0.2 mm.

La găurile corespondente din îmbinare, axele longitudinale ale găurilor din piesele prelucrate individual trebuie să se suprapună cu abateri cuprinse între 0,3 mm și 1 mm pentru cel mult 35% din numărul găurilor din îmbinare; pentru restul de găuri această abatere nu trebuie să fie mai mare de 0.2 mm.

#### **2) Montarea șuruburilor**

Sub fiecare piuliță se va pune câte o șaibă astfel încât filetul șurubului să nu pătrundă în gaura cu mai mult de 1/3 din grosimea piesei dinspre piuliță, dar nu mai mult de 3 mm.

Strângerea piulițelor la șuruburile din aceeași îmbinare se va face pornind de la mijlocul îmbinării către capete, strângând piulițele alternativ către un capăt și celălalt al șururilor de șuruburi în paralel pe toate șururile.

Strângerea se va face manual interzicându-se folosirea de prelungitoare la chei.

Se interzice asigurarea piulițelor prin șlefuirea capătului filetat al șurubului sau prin puncte de sudură.

#### **3) Verificarea îmbinărilor**

Verificarea îmbinărilor cu șuruburi se face conform punctului 5 cu următoarele completări:

- verificarea găurilor se face individual;

- verificarea îmbinărilor cu șuruburi se face pentru fiecare șurub din îmbinare

Verificarea aspectului găurilor, pieselor folosite la îmbinări și a îmbinărilor efectuate se face cu ochiul liber.

Verificarea dimensiunilor pentru găuri se face cu instrumente obișnuite de măsurare.

Verificarea strângerii la îmbinările cu șuruburi se face folosind o cheie dinamometrică.

## **MĂSURI DE TEHNICA SECURITĂȚII MUNCII**

Pământul excavat se va depozita pe o parte a șantului, iar în localități pe cealaltă parte se va monta parapet de protecție. Se vor crea puncte de acces peste șanturi prin dispunerea de podețe metalice. Se vor monta indicatoare de avertizare. Noaptea, aceste indicatoare vor fi luminate.

Pereții săpăturii vor fi sprijiniți cu dulapii metalici, așezați orizontal și verticali la adâncimi peste 1,50 m, în cazul terenurilor cu coeziune medie, sau la adâncimi mai mari de 0,75 m în cazul terenurilor necoezive sau/și slab coezive, după caz. În cazul unor infiltrații mai mari de apă, se vor realiza epuismențe.

La execuția lucrărilor, se vor respecta toate prevederile normativelor de protecție a muncii, referitoare la lucrările de canalizare.

La executarea și exploatarea lucrărilor se va respecta legislația în domeniul securității și sănătății în muncă:

<b>HG nr. 1/2012</b> pentru modificarea și completarea <b>HG nr. 1218/2006</b> privind stabilirea cerințelor minime de securitate și sănătate în muncă pentru asigurarea protecției lucrătorilor împotriva riscurilor legate de prezența agenților chimici;
<b>HG nr. 1093/2006</b> privind stabilirea cerințelor minime de securitate și sănătate în muncă pentru protecția lucrătorilor împotriva riscurilor legate de expunerea la agenți cancerigeni sau mutageni la locul de muncă;
<b>HG nr. 355/2007</b> privind supravegherea sănătății lucrătorilor, cu modificările ulterioare;
<b>HG nr. 1169/2011</b> pentru modificarea și completarea HG nr. 355/2007 privind supravegherea sănătății lucrătorilor;
<b>Ordonanța nr. 20/2010</b> privind stabilirea unor măsuri pentru aplicarea unitară a legislației Uniunii Europene care armonizează condițiile de comercializare a produselor;
<b>Ordonanța Guvernului nr. 37/2007</b> privind stabilirea cadrului de aplicare a regulilor privind perioadele de conducere, pauzele și perioadele de odihnă ale conducătorilor auto și utilizarea aparatelor de înregistrare a activității acestora;
<b>Legea nr. 53/2003</b> Codul Muncii al României;
<b>OUG nr. 148/2008</b> pentru modificarea și completarea <b>Legii nr. 53/2003 - Codului Muncii</b> ;
<b>Legea nr. 40/2011</b> pentru modificarea și completarea legii nr. 53/2003 Codul Muncii;
<b>OUG nr. 195/2002</b> privind circulația pe drumurile publice republicată, modificată și completată de OUG nr. 63/2006;
<b>OUG nr. 63/2006</b> pentru modificarea și completarea ordonanței de urgență a Guvernului nr. 195/2002 privind circulația pe drumurile publice;
<b>HG nr. 1391/2006</b> pentru aprobarea Regulamentului de aplicare a oug nr. 195/2002 privind circulația pe drumurile publice;
<b>Lege nr. 466/2003</b> pentru aprobarea <b>Ordonanței Guvernului nr. 17/2002</b> privind stabilirea perioadelor de conducere și a perioadelor de odihnă ale conducătorilor vehiculelor care efectuează transporturi rutiere naționale;
<b>OUG nr. 99/2000</b> privind măsurile ce pot fi aplicate în perioadele cu temperaturi extreme pentru protecția persoanelor încadrate în muncă;
<b>HG nr. 115/2004</b> privind stabilirea cerințelor esențiale de securitate ale EIP și a condițiilor pentru introducerea lor pe piață;
<b>HG nr. 809/2005</b> pentru modificarea HG nr. 115/2004 privind stabilirea cerințelor esențiale de securitate ale echipamentelor individuale de protecție și a condițiilor pentru introducerea lor pe piață;
<b>Lege nr. 226/2006</b> privind încadrarea unor locuri de muncă în condiții speciale;
<b>Ordinul Ministerului Sănătății și Familiei nr. 245/2003</b> privind aprobarea categoriilor de personal și a locurilor de muncă pentru care durata zilnică a timpului de muncă este mai mică de 8 ore;
<b>H.G. nr. 300/2006</b> privind cerințele minime de securitate și sănătate pentru șantiere temporare și mobile;

<b>HG nr. 306/2011</b> privind unele măsuri de supravegherea a pieței produselor reglementate de legislația Uniunii Europene care armonizează condițiile de comercializare ale acestora;
<b>Legea nr. 319 /2006</b> a Securității și Sănătății în muncă;
<b>H.G. nr. 1425/2006</b> Norme metodologice de aplicare a prevederilor Legii nr.319/2006;
<b>H.G. nr. 955/2010</b> pentru modificarea și completarea Normelor metodologice de aplicare a prevederilor Legii securității și sănătății în muncă nr. 319/2006, aprobate prin H.G nr. 1425/2006;
<b>H.G. nr. 1242/2011</b> pentru modificarea și completarea Normelor metodologice de aplicare a prevederilor Legii securității și sănătății în muncă nr. 319/2006, aprobate prin H.G nr. 1425/2006;
<b>H.G. nr. 767/2016</b> pentru modificarea și completarea Normelor metodologice de aplicare a prevederilor Legii securității și sănătății în muncă nr. 319/2006, aprobate prin H.G nr. 1425/2006;
<b>H.G. nr. 259/2022</b> pentru modificarea și completarea Normelor metodologice de aplicare a prevederilor Legii securității și sănătății în muncă nr. 319/2006, aprobate prin H.G nr. 1425/2006;
<b>OGR nr. 601/2007</b> pentru modificarea și completarea unor acte normative din domeniul securității și sănătății în muncă;
<b>Legea nr. 346/2002</b> privind asigurarea pentru accidente de muncă și îmbolnăviri profesionale, cu modificările și completările ulterioare;
<b>Ordinul nr. 427/2002</b> al Ministrului Sănătății și Familiei pentru aprobarea componenței trusei sanitare și a baremului de materiale ce intra în dotarea posturilor de prim ajutor fără cadre medicale;
<b>Legea nr. 436/2001</b> pentru aprobarea <b>Ordonanței de urgență a Guvernului nr. 99/2000</b> privind măsurile ce pot fi aplicate în perioadele cu temperaturi extreme pentru protecția persoanelor încadrate în muncă;
<b>Ordin MMSSF nr. 450/06.06.2006</b> pentru aprobarea Normelor Metodologice de aplicare a Legii nr. 346/2006;
<b>HG nr. 457/2003 (r1)</b> privind asigurarea securității utilizatorilor de echipamente electrice de joasă tensiune;
<b>H.G. nr. 493/2006</b> privind cerințele minime de securitate și sănătate referitoare la expunerea lucrătorilor la riscurile generate de zgomot;
<b>Lege nr. 507/2002</b> privind organizarea și desfășurarea unor activități economice de către persoanele fizice;
<b>HG nr. 971/2006</b> privind cerințele minime pentru semnalizarea de securitate și/sau de sănătate la locul de muncă;
<b>HG nr. 1022/2002</b> privind regimul produselor și serviciilor care pot pune în pericol viața, sănătatea, securitatea muncii și protecția mediului;
<b>HG nr. 1029/2008</b> privind condițiile introducerii pe piață a mașinilor;
<b>H.G. nr. 1048/2006</b> privind cerințele minime de securitate și sănătate pentru utilizarea de către lucratori a echipamentelor individuale de protecție la locul de muncă;
<b>HG nr. 1051/2006</b> privind cerințele minime de securitate și sănătate pentru manipularea manuală a maselor care prezintă riscuri pentru lucrători, în special de afecțiuni dorsolombare;
<b>HG nr. 1091/2006</b> privind cerințele minime de securitate și sănătate pentru locul de muncă;
<b>HG nr. 1146/2006</b> privind cerințele minime de securitate și sănătate pentru utilizarea în muncă de către lucrători a echipamentelor de muncă;
<b>HG nr. 1218/2006</b> privind stabilirea cerințelor minime de securitate și sănătate în muncă pentru asigurarea protecției lucrătorilor împotriva riscurilor legate de prezența agenților chimici;
<b>STAS 12604/4-1989</b> “Protecția împotriva electrocutărilor. Prescripții generale”;
<b>STAS 12604/5-5-1990</b> “Protecția împotriva electrocutărilor. Instalații electrice fixe. Prescripții de proiectare, execuție și verificare”;
<b>HG nr. 1514/2003</b> pentru modificarea și completarea HG nr. 457/2003 privind asigurarea

securității utilizatorilor de echipamente electrice de joasă tensiune;
<b>H.G. nr. 1876/2005</b> privind cerințele minime de securitate și sănătate referitoare la expunerea lucrătorilor la riscurile generate de vibrații;
<b>STAS 4102/1985</b> “Piese pentru instalații de protecție prin legare la pământ”;
<b>Instrucțiuni proprii de securitate și sănătate în muncă</b> ale executantului pentru completarea și/sau aplicarea reglementărilor de securitate și sănătate în muncă, ținând seamă de particularitățile activității;
<b>Reglementări</b> privind verificarea calității lucrărilor de montaj pentru utilaje, echipamente și instalații industriale pentru evitarea accidentelor tehnice de muncă, în exploatarea instalațiilor;
<b>Instrucțiuni proprii</b> de Securitate și Sănătate în Muncă pentru Lucrul la Înălțime;
<b>Instrucțiuni proprii</b> de Securitate și Sănătate în Muncă pentru Lucrul la Înălțime;
<b>Instrucțiuni proprii</b> de securitate și sănătate în muncă pentru lucrări de cofraje, schele și eșafodaje;
<b>Instrucțiuni proprii</b> pentru construcții și confecții metalice;
<b>Instrucțiuni proprii</b> de securitate și sănătate în muncă pentru prepararea, transportul, turnarea betoanelor și executarea lucrărilor de beton armat și precomprimat;
<b>Regulamentul (CE) nr. 765/2008 al Parlamentului European și al Consiliului din 9 iulie 2008</b> de stabilire a cerințelor de acreditare și de supraveghere a pieței în ceea ce privește comercializarea produselor și de abrogare a regulamentului (CEE) nr. 339/1993.

La executarea și exploatarea lucrărilor se va respecta, de asemenea, obligatoriu, legislația de protecție civilă, situații de urgență și apărare împotriva incendiilor.

<b>Legea nr. 307 /2006</b> privind apărarea împotriva incendiilor;
<b>Ordin nr. 163/2007</b> norma generală de apărare împotriva incendiilor;
<b>Ordin nr. 14/2009</b> al viceprim ministrului, ministrului administrației și internelor pentru aprobarea Dispozițiilor generale de apărare împotriva incendiilor la amenajări temporare în spații închise sau în aer liber;
<b>Ordin nr. 166/2010</b> al ministrului administrației și internelor pentru aprobarea Dispozițiilor generale privind apărarea împotriva incendiilor la construcții și instalațiile aferente;
<b>Ordin M.A.I. nr. 712/2005</b> pentru aprobarea Dispozițiilor generale privind instruirea salariaților în domeniul situațiilor de urgență, modificat cu Ordin nr. 786/2005;
<b>Ordin nr. 786/2005</b> privind modificarea și completarea Ordinului ministrului administrației și internelor nr. 712/2005 privind aprobarea Dispozițiilor generale privind instruirea salariaților în domeniul situațiilor de urgență;
<b>Legea 15/2016</b> privind modificarea și completarea Legii nr. 349/2002 pentru prevenirea și combaterea efectelor consumului produselor din tutun;
<b>Legea 481/2004</b> privind protecția civilă modificată și republicată în 2008;
<b>Ordin M.A.I. nr. 1427/2006</b> pentru aprobarea Regulamentului de planificare, organizare, pregătire și desfășurare a activității de prevenire a situațiilor de urgență, modificată cu Ordinul nr. 217/2007;
<b>Ordin M.A.I. nr. 130/2007</b> pentru aprobarea Metodologiei de elaborare a scenariilor de securitate la incendiu;
<b>Ordin nr. 210/2007</b> al ministrului administrației și internelor pentru aprobarea Metodologiei privind identificarea, evaluarea, și controlul riscurilor la incendiu modificat cu Ordinul nr. 663/2008;
<b>Ordin nr. 217/2007 M.I.R.A.</b> privind modificarea Ordinului ministrului administrației și internelor nr. 1.474/2006 pentru aprobarea Regulamentului de planificare, organizare, pregătire și desfășurare a activității de prevenire a situațiilor de urgență;
<b>Ordin nr. 663/2008 M.I.R.A.</b> pentru modificarea și completarea Metodologiei privind identificarea, evaluarea și controlul riscurilor de incendiu, aprobată prin Ordinul ministrului internelor și reformei administrative nr. 210/2007;
<b>Ordin nr. 715/2005</b> privind procedura de înregistrare a producătorilor, modul de evidență și raportare a datelor privind echipamentele electrice și electronice și deșeurile de echipamente

electrice și electronice;
---------------------------

<b>P 118-2025</b> - Normativ privind securitatea la incendiu a construcțiilor.
--------------------------------------------------------------------------------

Se interzice cu desăvârșire focul în săpături cu pereții sprijiniți, fie pentru dezghețare, fie pentru încălzirea muncitorilor, deoarece distrugerea sprijinirilor prin ardere dă naștere la surpări și accidente foarte grave.

Atât pentru prevenirea, cât și pentru stingerea incendiilor, ce se pot produce pe șantier, unde se execută lucrări de terasamente, se vor respecta și prevederile normativului C 300-94.

La execuția proiectului, antreprenorul și investitorul au obligația să respecte cu strictețe, pe toată durata desfășurării lucrărilor toate condițiile cuprinse în nomnele de prevenire și stingere a incendiilor sus menționate care vizează activitatea pe șantier.

**OBS: La momentul execuției se vor respecta toate STAS-urile și normativele mai sus menționate, cu ultimele ediții revizuite, aflate în vigoare.**

Întocmit:  
ing. Tifigiu Andreea



## **7. PROGRAME DE CONTROL**

Lucrarea: „ÎNLOCUIRE REȚELE DE ALIMENTARE CU APĂ, ÎNLOCUIRE REȚELE DE CANALIZARE MENAJERĂ ȘI EXTINDERE REȚELE DE ALIMENTARE CU APĂ ÎN CARTIERUL NUFĂRUL DIN MUNICIPIUL ORADEA (PENTRU CORELAREA CU INVESTIȚIA REGENERARE URBANĂ CARTIERUL NUFĂRUL I) - ETAPA III”

Amplasament: Municipiul Oradea, străzile Bumbacului, Alea Peneș Curcanu, Alea Onisifor Ghibu, Alea Forajului

Beneficiar: S.C. COMPANIA DE APĂ ORADEA S.A.

Proiectant general: S.C. COMPANIA DE APĂ ORADEA S.A.

Proiect nr.: 2.3/2026

## PROGRAM PENTRU CONTROLUL EXECUȚIEI LUCRĂRILOR

### REȚEA DE DISTRIBUȚIE/TRANSPORT A APEI

Nr. crt.	Verificarea fazelor principale și a fazelor determinante	Participă				Obs.
		P	B	C	-	
1.	Predare-primire amplasament	P	B	C	-	
2.	Trasarea în plan a conductei	P	B	C	-	
3.	Verificare execuție săpătură la șanțul de pozare a conductei, până la atingerea cotei de pozare	-	B	C	-	
4.	Verificare pat de pozare a conductei - execuția patului de nisip - verificarea cotei de pozare - verificarea calității patului de pozare	-	B	C	-	
5.	Verificare calitate materiale, montaj conductă, inclusiv cămine - pozarea conductei - îmbinare tuburi și piese - montare armături, vane, hidranți	-	B	C	-	
6.	Verificare umplutură parțială, montaj bandă semnalizare	-	B	C	-	
7.	<b>Faza determinantă – Efectuarea probelor de presiune la conducta de apă</b>	<b>P</b>	<b>B</b>	<b>C</b>	<b>I</b>	
8.	Verificare umplutură definitivă	-	B	C	-	
9.	Verificare refacere sistem rutier	-	B	C	-	

*Legenda:* P – Proiectant      *NOTA:* În conformitate cu prevederile legale se interzice  
B – Beneficiar      trecerea la faza următoare de execuție înainte de recepțio-  
C – Constructor      narea celei anterioare.  
I – Inspecția în      Verificările în toate fazele se vor consemna în PROCES-  
construcții      VERBALE.

BENEFICIAR,  
S.C. COMPANIA DE APĂ ORADEA S.A.

PROIECTANT,  
S.C. COMPANIA DE APĂ ORADEA S.A.

Numele \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

Prenumele \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

Semnătura \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

Lucrarea: „ÎNLOCUIRE REȚELE DE ALIMENTARE CU APĂ, ÎNLOCUIRE REȚELE DE CANALIZARE MENAJERĂ ȘI EXTINDERE REȚELE DE ALIMENTARE CU APĂ ÎN CARTIERUL NUFĂRUL DIN MUNICIPIUL ORADEA (PENTRU CORELAREA CU INVESTIȚIA REGENERARE URBANĂ CARTIERUL NUFĂRUL I) - ETAPA III”

Amplasament: Municipiul Oradea, străzile Bumbacului, Alea Peneș Curcanu, Alea Onisfor Ghibu, Alea Forajului

Beneficiar: S.C. COMPANIA DE APĂ ORADEA S.A.

Proiectant general: S.C. COMPANIA DE APĂ ORADEA S.A.

Proiect nr.: 2.3/2026

**PROGRAM PENTRU CONTROLUL EXECUȚIEI LUCRĂRILOR**  
**REȚEA DE CANALIZARE MENAJERĂ GRAVITAȚIONALĂ**  
**și RACORDURI**

Nr. crt.	Verificarea fazelor principale și a fazelor determinante	Participă				Obs.
1.	Predare-primire amplasament	P	B	C	-	
2.	Trasarea în plan a conductei	P	B	C	-	
3.	Verificare execuție săpătură la șanțul de pozare a conductei, până la atingerea cotei de pozare	P	B	C	-	
4.	Verificare pat de pozare a conductei - execuția patului de nisip - verificarea cotei de pozare - verificarea calității patului de pozare	P	B	C	-	
5.	Verificare calitate materiale, montaj conductă, inclusiv cămine, racorduri - pozarea conductei, pante - îmbinare tuburi și piese - montare armături - execuție cămine	P	B	C	-	
6.	Verificare umplutură parțială, montaj bandă semnalizare	P	B	C	-	
7.	<b>Faza determinantă – Proba de etanșeitate la conducta de canalizare menajeră</b>	<b>P</b>	<b>B</b>	<b>C</b>	<b>I</b>	
8.	Verificare umplutură definitivă	P	B	C	-	
9.	Verificare refacere sistem rutier	P	B	C	-	

*Legenda:* P – Proiectant      NOTĂ: În conformitate cu prevederile legale se interzice  
 B – Beneficiar      trecerea la faza următoare de execuție înainte de recepțio-  
 C – Constructor      narea celei anterioare.  
 I – Inspectia în      Verificările în toate fazele se vor consemna în PROCES-  
                               constructii      VERBALE.

BENEFICIAR,  
S.C. COMPANIA DE APĂ ORADEA S.A.

PROIECTANT,  
S.C. COMPANIA DE APĂ ORADEA S.A.

Numele \_\_\_\_\_

Prenumele \_\_\_\_\_

Semnătura \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_