



CAIET DE SARCINI -LUCRARI HIDROEDILITARE-

**PUNEREA IN FUNCTIUNE A INVESTITIILOR "CL4 CONSTRUCTIA SISTEMELOR DE
ALIMENTARE CU APA SI CANALIZARE PENTRU AGLOMERARILE CUJMIR - BRANISTEA" - GA
IZIMSA**

Data: MARTIE 2026



CUPRINS

1.1.	CONDIȚII TEHNICE.....	1
1.1.1.	CONDIȚII GENERALE	1
1.1.2.	SPECIFICAȚII TEHNICE PENTRU EXECUȚIA LUCRĂRILOR	1
1.1.3.	URMĂRIREA COMPORTĂRII ÎN TIMP A CONSTRUCȚIEI	13
1.1.4.	MĂSURI PENTRU SECURITATEA MUNCII	14
1.1.5.	LUCRARI DE TERASAMENTE.....	16
1.2.	LUCRARI DE CONDUCE PEID	24
1.2.1.	GENERALITĂȚI.....	24
1.2.2.	DOMENIUL DE APLICARE	24
1.2.3.	CONSIDERAȚII GENERALE.....	24
1.2.4.	MATERIALE ȘI PRODUSE.....	25
1.2.5.	PRESCRIPTII PRIVIND TRANSPORTUL, MANIPULAREA ȘI DEPOZITAREA COMPONENTELOR DE CONDUCTĂ.....	25
1.2.6.	TRANSPORT	26
1.2.7.	MANIPULARE.....	26
1.2.8.	DEPOZITAREA ÎN VRAC.....	26
1.2.9.	DEPOZITAREA PE ȘANTIER	27
1.2.10.	EXECUȚIA REȚELEI DE DISTRIBUȚIE	27
1.2.11.	TRASAREA	28
1.2.12.	EXCAVARE ÎN ȘANȚURI	28
1.2.13.	ÎMBINAREA CONDUCTELOR.....	29
1.2.14.	SUDAREA CAP LA CAP	30
1.2.15.	ÎMBINAREA PRIN ELECTROFUZIUNE	33
1.2.16.	ÎMBINĂRI ȘI FITINGURI MECANICE	38
1.2.17.	POZAREA TUBURILOR ÎN TRANȘEE	39
1.2.18.	REALIZAREA UMPLUTURILOR	39
1.2.19.	REFACEREA TERENULUI ȘI ADUCEREA LUI LA FORMA ÎNȚIALĂ.....	39
1.2.20.	TESTARE	40
1.2.21.	PROCEDURA DE TESTARE	40
1.2.22.	SPĂLARE ȘI CLORARE	41
1.2.23.	ÎNTREȚINERE.....	42
1.2.24.	RECEPȚIA	42
1.3.	LUCRARI DE CONDUCE DIN OTEL	42
1.4.	ARMĂTURI ȘI ACCESORII	52
1.4.1.	FLANȘE.....	52
1.4.2.	GARNITURI ȘI INELE DE ETANȘARE.....	53
1.4.3.	PIULIȚE, ȘAIBE, ȘURUBURI.....	53
1.4.4.	ADAPTOARE ȘI CUPLAJE	53
1.4.5.	VANE CU SERTAR	54
1.4.6.	VANE FLUTURE.....	54
1.4.7.	VANE DE REGLAJ	55
1.4.8.	VANE SFERICE.....	55
1.4.9.	CLAPETELE DE REȚINERE.....	55
1.4.10.	VENTILE DE AERISIRE - DEZAERISIRE	55
1.4.11.	SUPOȚI DE VANĂ	56
1.4.12.	HIDRANTI	56



CAIET DE SARCINI LUCRARI HIDROEDILITARE

1.1. CONDIȚII TEHNICE

1.1.1. Condiții generale

- 1) Executarea lucrarilor se va face cu respectarea prevederilor legale in vigoare privind protectia mediului si a conditiilor impuse de toate avizele prealabile emise pentru aprobarea investitiei.
- 2) Se va executa decaparea stratului de sol vegetal înainte de inceperea lucrarilor si se va executa depozitarea acestuia in scopul reutilizarii.
- 3) Depozitarea materialelor necesare executarii lucrarilor, al solului fertil decapat, precum si a materialelor rezultate in timpul executiei lucrarilor se va face fara afectarea altor suprafete de teren, a circulatiei pietonale sau rutiere.
- 4) Colectarea selectiva a materialelor ramase in urma executiei lucrarilor si evacuarea in functie de natura lor pentru depozitarea sau valorificarea conform O.U. nr. 195 din 22.12.2005 privind regimul deseurilor.
- 5) Se vor realiza lucrări de refacere ecologica a zonelor afectate prin executarea lucrarilor.

1.1.2. Specificații tehnice pentru execuția lucrărilor

1.1.2.1. Generalități

Prin instrucțiunile tehnice cuprinse în Caietul de Sarcini se stabilesc condițiile tehnice minime ce trebuie îndeplinite pentru realizarea în condiții de calitate corespunzătoare a lucrărilor de construcții din cadrul obiectului de investiții.

Prezentele instrucțiuni tehnice sunt specifice lucrărilor necesare pentru realizarea bransamentelor in comuna Tia Mare, judetul Olt.

1.1.2.2. Măsuri premergătoare execuției lucrărilor

Beneficiarul, Proiectantul si Contractorul vor respecta prevederile legii 50/91, cu toate completările și modificările ulterioare, privitoare la calitatea lucrarilor de constructii, precum si normele metodologice în vigoare la ora actuală pentru aplicarea legii 50/91.

Contractorul lucrării numeste responsabilul tehnic, atestat conform legii, ce va răspunde de realizarea nivelului de calitate corespunzător exigenței de performanță a lucrării.

Beneficiarul va asigura controlul calitatii lucrarilor prin diriginți de santier atestați pentru aceste categorii de lucrari, conform legii.

După însușirea documentației tehnice de execuție, Contractorul va asigura transmiterea tuturor informațiilor către toți factorii participanți la realizarea lucrării.

În programul de stabilire a fazelor determinante, se vor considera obligatoriu cel puțin următoarele faze determinante:

- a. verificare cote fundații;



- b. verificare teren de fundare;
- c. probă de presiune

Contractorul va convoca în scris Proiectantul și Beneficiarul și reprezentantul ISC, pentru verificarea și recepționarea fazelor determinante cu minim cinci zile înainte de termenul fazei determinante respective.

Pe tot parcursul derulării lucrărilor, Beneficiarul va asigura prin diriginții de specialitate, atestați, verificarea executării corecte a lucrărilor.

Pentru fazele de lucrări ce devin ascunse, Beneficiarul și Contractorul vor lua măsuri de întocmire a "Registrului de procese-verbale pentru verificarea calității lucrărilor ce devin ascunse", întocmind în acest sens procese-verbale pe fazele analizate.

Conținutul verificării calității lucrărilor de construcții ce devin ascunse, consemnate în procese-verbale, cât și fazele obligatorii la care acestea se întocmesc, sunt prevăzute în normativele C056/85 și C056/02.

Șeful punctului de lucru va deține obligatoriu următoarele acte:

1. registrul de procese-verbale cu lucrări ascunse;
2. registrul cu dispoziții de șantier;
3. principalele norme ce reglementează tehnologia de execuție;
4. documentația completă de execuție.

1.1.2.3. Activitatea de control și verificări

Procese verbale pentru verificarea lucrărilor ce devin ascunse se încheie între beneficiar și antreprenor. Nu se admite trecerea la noua fază de execuție înainte de închiderea procesului verbal referitor la faza anterioară.

Verificarea calității lucrărilor se va face pe parcursul următoarelor operații:

- executarea cofrajelor;
- calitatea și montarea armăturilor;
- calitatea betonului livrat de stația de betoane;
- condițiile de turnare și compactare a betonului;
- decofrarea elementelor.

Eventualele remedieri ale elementelor se vor executa conform normativului C149/87 – „Instrucțiuni tehnice privind procedeele de remediere a defectelor pentru elementele de beton și beton armat”.

Se vor urmări:

- Abaterile de la geometrie să fie în limitele admise de normativele NE 012/2007 și C056/85.
- Betonul la decofrare să nu prezinte segregări sau alte vicii de turnare.
- Respectarea pe parcursul execuției, a programului de control.

Executarea lucrărilor trebuie supusă atenției continuu a doi factori:

- reprezentantul beneficiarului;



- reprezentantul compartimentului de calitate al executantului.

Lucrările se execută pe baza fișelor tehnologice de execuție, corespunzând cerințelor din normativele de execuție, NTSM, PSI, a instrucțiunilor tehnice ale proiectului și a furnizorilor de materiale, fiind obligatoriu respectarea acestora de către executant și beneficiar.

La controale se vor verifica:

- concordanța dintre dimensiunile interioare ale cofrajelor cu dimensiunile elementelor din proiect;
- folosirea clasei de beton conform proiect;
- tratarea corespunzătoare a rosturilor de turnare a betonului;
- poziționarea corectă a mustăților de armătură pentru elementele ce se vor turna ulterior;
- tratarea corespunzătoare a betonului după turnare (compactare, menținerea în stare umedă pe perioada de întărire);

Activitatea de verificare și control se va face cu respectarea următoarelor principale normative:

- NE 012/1-2007, NE 012-1/2007 – “Cod de practică pentru executarea lucrărilor din beton, beton armat și beton precomprimat”;
- C169/88 – “Normativ privind executarea și recepționarea lucrărilor de terasamente pentru fundarea construcțiilor”;
- C56/2003 – “Normativ pentru verificarea calității și recepția lucrărilor de construcții și instalații aferente”;
- C112/86 – “Normativ pentru proiectarea și executarea hidroizolațiilor din materiale bituminoase la lucrările de construcții”;

1.1.2.4. Recepția lucrărilor

Recepția lucrărilor se va face conform Legii nr. 10/1995 privind calitatea în construcții, “Regulamentul de recepție a lucrărilor de construcție și instalații aferente acestora” (HGR nr. 273/94), Normativului pentru verificarea calității și recepția lucrărilor de construcții și instalații aferente C56-2003 și prevederilor Normativului NE 012/1-2007.

Etapele de realizare a recepției sunt:

- recepția la terminarea lucrărilor prevăzute în contract.
- recepția finală – după expirarea perioadei de garanție prevăzute.

1.1.2.5. Instrucțiuni de exploatare

Generalități

Prezentul manual cuprinde instrucțiunile de intretinere si exploatare pentru sistemul de apa din zonă.

Pentru lucrările de exploatare este necesar:

- a) să se lucreze numai cu personal calificat;
- b) personalul să aibă echipament de protecție și de muncă adecvat;
- c) să fie asigurate condițiile necesare de prevenire a accidentelor de muncă;



d) în cazul intervenției la colectoare în funcțiune, durata de intervenție să fie cât mai mică, utilizându-se schimburi succesive pe perioade scurte de timp.

Personalul de intervenție are obligația de a purta în tot acest timp echipamentul de protecție prevăzut în normele de protecție a muncii, masca de gaze, cizme, manusi, centura de siguranță, franghie.

Pe planșeul construcțiilor aferente sistemului de apă se vor monta plăcuțe de avertizare pentru prevenirea accidentelor prin intoxicarea cu gaze, pe care să scrie:

“Atenție, pericol de moarte prin asfixiere! Accesul în interior se va face numai după 30 minute de la pornirea instalației de ventilație mobile!”

Se va folosi obligatoriu masca de gaze!”

În exploatare, instalațiile de ventilație mobile se vor menține permanent în stare de funcționare.

Prezentele instrucțiuni nu sunt limitative, ele trebuind completate de beneficiar, în funcție de condițiile existente și de modul de organizare al societății.

În cursul exploatării tehnice a obiectivului se pot distinge următoarele perioade care diferă între ele:

1. Recepția și darea în exploatare;
2. Primii ani de funcționare;
3. Exploatarea tehnică normală.

Recepția lucrărilor

Recepția lucrărilor se va face conform Legii nr. 10/1995 privind calitatea în construcții, *“Regulamentul de recepție a lucrărilor de construcție și instalații aferente acestora”* (HGR nr. 273/94), Normativului pentru verificarea calității și recepția lucrărilor de construcții și instalații aferente C56-2003 și prevederilor Normativului NE 012/1-2007.

Etapile de realizare a recepției sunt:

- recepția la terminarea lucrărilor prevăzute în contract.
- recepția finală – după expirarea perioadei de garanție prevăzute.

Probe tehnologice

Verificările, încercările și probele se execută respectând cerințele de calitate cuprinse în legea 10/1995, privind calitatea construcțiilor, Regulamentul de recepție a lucrărilor de construcții și instalații aferente acestora (HG nr. 273/94), precum și cu prevederile normativului C56/85 și C56/2002 – “Normativ pentru verificarea calității și recepția lucrărilor de construcții și instalații aferente” și SR 6819/97.

Proba de presiune a conductelor se execută conform prevederilor SR EN 805, SR 4163 și STAS 6819 precum și a normativului NP133-2022.

- Înainte de darea în funcțiune a rețelelor de apă acestea vor fi supuse probei de presiune, conform specificației producătorului materialului, după o spălare prealabilă.
- Lungimea tronșoanelor de probă este de maximum 500 m.
- Umplerea conductelor cu apă potabilă se începe de la punctul cel mai de jos al tronșonului de probă și numai după montarea dispozitivelor de aerisire.



- Dupa proba de presiune se procedeaza la spalarea si dezinfectarea conductelor:
- spalarea se face de catre constructor, cu apa potabila, pe tronsoane de 100-500m;
- dezinfectarea se face imediat dupa spalare, pe tronsoane separate de restul retelei;
- dezinfectarea se face cu solutie de clor, care asigura in retea 25-30 mg clor activ la 1 l apa. Solutia se mentine in retea 24 h, dupa care se elimina prin robinetele de golire (daca apa se evacueaza in reseaua de canalizare, se iau masuri de neutralizare a clorului) si se procedeaza la o noua spalare cu apa potabila;
- dupa terminarea spalarii se efectueaza analizele fizico-chimice si bacteriologice ale apei potabile din conducte.

Exploatarea tehnică

Controlul periodic al retelelor de apa

- Scopul exploatarei tehnice a retelelor de distributie este de a asigura in orice punct debitul, presiunea de serviciu necesara, precum si a apei de calitate corespunzatoare.
- Controlul periodic interior si exterior al constructiilor si instalatiilor, precum si a calitatii apei are ca scop asigurarea functionarii normale a conductelor si a constructiilor aferente de pe reseaua de alimentare cu apa.
- In vederea realizarii acestor functii, in cadrul exploatarei se efectueaza urmatoarele operatii principale:

1. Controlul debitelor si a presiunilor. Debitele se masoara si se inregistreaza cu ajutorul debitmetrelor din retea si a apometrelor la beneficiari.

- Presiunile se masoara in punctele caracteristice urmarindu-se ca sa fie asigurata presiunea necesara, astfel ca sa nu se depaseasca 55-60 m H₂O, deoarece presiunile prea mari pe de o parte maresc pierderile si pot conduce la defectarea instalatiilor interioare din cladiri.

2. Pastrarea calitatii apei. In exploatarea retelelor de distributie apar numeroase

- cauze care pot sa conduca la alegerea calitatii apei incepand de la apa introdusa care poate contine diferiti spori sau microorganisme, neretinite sau introduse la tratare, care se pot gasi in mediul prielnic de dezvoltare.
- Alte cauze care pot conduce la impurificare sunt:
- extinderile si reparatiile
- materialul de constructie sau de imbinare
- legaturile accidentale cu alte retele cu apa de calitate inferioara
- curgerea inversa a apei din terenul invecinat, care poate avea loc prin neetanseitatile conductelor si imbinarilor, in cazul unor presiuni reduse, in cazul socurilor hidraulice.

Masuri de prevedere si combaterea impurificarii apei in timpul distributiei:

- un control riguros al apei
- interzicerea legaturilor necorespunzatoare
- prevederea unor clapeti de retinere speciala pe legaturile la retelele interioare si de stropit pentru a impiedica curgerea inversa
- alimentarea continua pentru evitarea stagnarii apei



- utilizarea la dezinfectare in situatii speciale a unor doze mai mari de clor ajungandu- se pana la 100...200 mg/l, luand masuri ca apa sa nu ajunga la beneficiar in aceea perioada.

3. Curatirea, spalarea si dezinfectarea sunt operatii importante ale exploatarei care

- se efectueaza la intervale de 3-5 ani sau atunci cand se constata ca s-au produs depuneri in interiorul conductei, precum si intotdeauna dupa efectuarea unor lucrari de reparatii sau de extinderi; lunar este necesara spalarea si dezinfectarea ramificatiilor, a capetelor terminale ale retelei, prin punerea in functiune a hidrantilor.

4. Depistarea si combaterea pierderilor de apa. Pierderile de apa din retea de

- distributie constau in diferenta dintre cantitatea de apa trimisa si cea livrata cu folos la consumatori. Aceste pierderi care pot ajunge pana la 20% din apa distribuita reprezinta o paguba insemnata grevand pe de o parte costul apei, iar pe de alta micșorand posibilitatea de alimentare normala cu apa a consumatorilor.
- Pierderile se pot produce fie la neetanșeitatile imbinarilor si vanelor, fie prin fisuri sau spargeri ale tuburilor conductelor.
- Controlul exterior se face trimestrial de catre o echipa formata din minim trei persoane (1 sef si 2 muncitori), care efectueaza parcurgerea traseelor aferente rețelei de distributie, desfac capacele caminelor de vane verificand starea lor precum si cea a armaturilor; se verifica eventualele denivelari ale traseului sau pavajul in jurul caminului, precum si starea capacelor, a caminelor de racord, etc.
- In cazul terenurilor macroporice se verifica in mod deosebit existenta si cauza unor eventuale tasari produse sau a unor surse de exfiltratii a apei din conducte in exteriorul acestora.

Controlul periodic

- Intretinerea rețelei de distributie se realizeaza prin urmatoarele operatii principale:
- Inspectii preventive, efectuate lunar prin parcurgerea a 4-6 km/zi de catre o echipa compusa de obicei din 2 oameni, verificandu-se toate partile componente de constructii si instalatii vizibile ale rețelelor de pe traseu, urmarindu-se daca sunt indicatii ale unor pierderi de apa.

1.1.2.6. Intretinerea rețelei de alimentare cu apa

- Intretinerea rețelei de distributie se realizeaza prin urmatoarele operatii principale:

1. Inspectii preventive, efectuate lunar prin parcurgerea a 4-6 km/zi de catre o

- echipa compusa de obicei din 2 oameni, verificandu-se toate partile componente de constructii si instalatii vizibile ale rețelelor de pe traseu, urmarindu-se daca sunt indicatii ale unor pierderi de apa.

2. Revizii preventive efectuate de doua ori pe an in constructive si instalatiile

- rețelei, verificandu-se pe langa starea acestora si modul de functionare, respectiv inchiderea si deschiderea vanelor, hidrantilor, efectuandu-se remedierile necesare ca: etanseizari, ungerea mecanismelor.

3. Reparatii curente planificate la intervale de 4-5 ani, necesitand intreruperea functionarii conductei pe aceasta perioada. In cazul reparatiilor curente, daca dupa efectuarea curatirii se constata o marire a rugozitatii datorita coroziunii sau a depunerilor care nu au putut fi netezite complet, sau este necesara consolidarea conductei, se recurge la captusirea ei interioara.

4. Reparatii curente pentru inlaturarea unor defectiuni constatate. Aceste



- reparatii trebuie efectuate imediat ce au fost semnalate. Deplasarea echipei de interventie se va face in cel mai scurt timp cu o autoutilitara dotata cu toate aparatele, utilajele si materialele necesare efectuarii reparatiei.

5. Masuri speciale pentru pregatirea exploatarei in timpul iernii.

1.1.2.7. Principalele defecte care pot apare in functionarea retelei de distributie

- In primii ani de functionare a retelei se constata adeseori numeroase defectiuni. In functie de modul in care se intervine pentru repararea lor, perioada se poate limita la 1-2 ani, sau, in cazul unei exploatare defectuoase ea se extinde pe o durata mult mai mare.

Principalele defecte care pot sa apara in aceasta perioada depind de materialele folosite, de calitatea executiei, de modul de exploatare si se pot grupa astfel:

- La conductele de polietilena:
 - unele tuburi se pot rupe din cauza unor sprijiniri defectuoase pe fundatie sau din lipsa unor ancoraje
 - distributia apei se face defecuos din cauza unor corpuri straine (bucati de lemn, pamant su agregate ramase pe conducta)
 - defectiuni provocate din lipsa sau gresita amplasare sau calitatea necorespunzatoare a unor lucrari accesorii.
 - umplutura prea afanata sau compactarea insuficienta ce provoaca spargerea tuburilor prin actiunea sarcinilor mobile.
- La toate tipurile de conducte pot apare defectiuni la pavaje a caror reparatie revine beneficiarului retelei.
- In aceasta perioada, sarcina care revine intreprinderii de exploatare este de a urmarii prin controale intense depistarea defectiunilor care duc la pierderi de apa si repararea lor in timpul cel mai scurt posibil si in bune conditii.
- Exploatarea tehnica normala trebuie sa corespunda organizatoric si tehnic modului de alcatuire si functionare a retelei; sa asigure intretinerea si repararea preventiva a retelei, depistarea defectelor si repararea lor in cel mai scurt timp, in conditii tehnice, sanitare si economice avantajoase.

Sarcinile care revin exploatarei sunt cu atat mai mari, cu cat reseaua de distributie este mai ampla si cu cat obiectivele industriale legate la retea necesita intr-un grad mai inaintat alimentarea continua cu apa. Cand se produce o infundare, aceasta actioneaza ca un dop care poate impiedica partial sau total curgerea provocand ridicarea nivelului apei din canal in amonte, uneori chiar pana la nivelul terenului, fapt ce poate produce inundarea racordurilor si instalatiilor de canalizare situate la cote mai joase. Din cauza acestor inconveniente este necesar ca desfundarea canalelor sa se faca cat mai operativ. O metoda mult utilizata consta din introducerea unei sarme groase sau a unor tuburi flexibile sau prajini ori bastoane articulate, la capatul carora se fixeaza diferite piese metalice de tip sfredel, lance etc., care, prin invartire patrund si disloca depozitul format. Operatia se incearca a se efectua atat din amonte cat si din aval.

Tot ca metoda de desfundare se pot folosi dispozitive hidraulice de mare presiune care sunt prevazute cu un furtun cu cap autopropulsat care asigura inaintarea lui si spalarea depozitului.



În cazul extrem în care nici una dintre aceste metode nu da rezultate, se determina, cu ajutorul bastoanelor articulate, cât mai exact poziția porțiunii infundate și se execută o săpătură deschisă, pentru desfundare fiind necesară deci spargerea și înlocuirea tuburilor respective.

Curățirea lucrărilor anexe este necesară a se efectua periodic pentru a se asigura buna lor funcționare. Astfel, gurile de scurgere (cu depozit) se curată în mod obișnuit de două ori pe lună cu autovidanjoarele. De asemenea, căminele de vizitare cu depozit este necesară a fi curățite când se constată umplerea lor, cu ocazia controlului.

1.1.2.8. Mijloace pentru exploatarea și întreținerea rețelei de distribuție

- Mijloacele pentru exploatarea și întreținerea funcționării rețelei de distribuție trebuie să corespundă măririi, naturii și stării rețelei și trebuie să cuprindă:
 - 1) Cadre calificate.
 - 2) Aparată și utilaje de reparații.
 - 3) Materiale corespunzătoare.
- Asigurarea cadrelor de ingineri, tehnicieni și muncitori calificați constituie preocuparea principală și o condiție pentru întreținerea rețelelor și asigurarea unei distribuții economice.
- Aparatele folosite pentru depistarea pierderilor sunt fixe și mobile. Actualmente, funcționarea unei rețele fără utilaje și aparate de măsură și control nu este de conceput din punct de vedere tehnic și economic.
- Din punct de vedere tehnic ele asigură funcționarea rețelei prin posibilitatea delimitării sectorului în care se produc pierderile, permițând astfel scurtarea timpului necesar depistării lor și implicit reducerea pierderilor și a efectelor nefavorabile în distribuție, iar din punct de vedere economic, introducerea lor în rețea apare favorabilă.
- Aparatele de măsură necesită o supraveghere atentă și revizii periodice. Supravegherea se efectuează în timpul exploatării, adică odată cu citirile pentru controlul zilnic sau lunar. Inspectarea aparatelor de control trebuie făcută cel puțin odată pe lună.
- Utilajele necesare reparațiilor se pot grupa în două categorii: de transport și de construcție. Utilajele de transport trebuie să cuprindă unități rapide, ușoare și mobile. Utilajele de construcție sunt de tip ușor, unelte terasiere manuale, unelte pentru repararea conductelor de tip mijlociu (pompe de noroi, compresoare etc.).
- Materialele pentru reparații trebuie să se găsească în cantități stabilite conform normativelor oficiale și corespunzătoare celor din care este construită rețeaua de distribuție.

Lucrările principale de întreținere sunt reprezentate de lucrările de întreținere la construcțiile și instalațiile aferente rețelei de apă, când este necesar.

Întreținerea rețelei de apă se realizează prin următoarele operații principale:

- 1) Inspectii preventive, efectuate trimestrial, prin parcurgerea a 4-6 km/zi de către o echipă compusă de obicei din 3 oameni, verificându-se toate părțile componente de construcții și instalații vizibile ale rețelelor de pe traseu. Se efectuează parcurgerea traseelor canalelor aferente nodului hidrotehnic, se desfac capacele căminelor de vizitare și de acces și a gurilor de scurgere verificând starea lor precum și dacă sunt infundate; se verifică eventualele denivelări ale traseului sau pavajul în jurul construcțiilor, precum și starea capacelor, a canalelor de racord, etc.



- 2) Revizii preventive efectuate de 2 ori pe an la constructiile si instalatiile retelei, verificandu-se pe langa starea acestora si modul de functionare.
- 3) Reparatii curente planificate la intervale la 4-5 ani. In cazul reparatiilor curente, daca dupa efectuarea curatirii conductelor de apa se constata o marire a rugozitatii datorita depunerilor care nu au putut fi îndepărtate complet, sau este necesara consolidarea conductei, se recurge la captusirea ei interioara.
- 4) Reparatii curente pentru inlaturarea unor defectiuni constante. Aceste reparatii trebuie efectuate imediat ce au fost semnalate. Deplasarea echipei de interventii se va face in cel mai scurt timp cu o autoutilitara dotata cu toate aparatele, utilaje si materiale necesare efectuarii reparatiei.
- 5) Masuri speciale pentru pregatirea exploatarei pe timpul iernii.

1.1.2.9. Remedierea defectiunilor si avariilor de pe retelele de distributie apei

- Retelele de distributie sunt supuse unor solicitari care variaza in limite foarte largi, insasi natura solicitarilor la care sunt supuse tuburile si armaturile din care sunt alcatuite retelele fiind de mare diversitate.
- Ca urmare a acestor multiple conditii in care sunt obligate sa lucreze retelele, ele sufera numeroase defectiuni, care atunci cand se amplifica pot deveni adevarate avarii.
- Experienta arata ca nu exista retea in functiune la care sa nu se constate defectiuni si implicit pierderi de apa.
- Ar fi o greseala sa se considere insa ca orice pierdere de apa trebuie pusa pe seama unor deficiente de executie, dupa cum de asemenea nu se poate sustine ca pierderile de apa constituie o fatalitate impotriva careia nu exista masuri. Cercetarile facute au reusit sa descopere numeroase cauze ale defectiunilor; masurile luate au permis limitarea pierderilor de apa.
- Masurile care trebuie luate privesc intreaga perioada de existenta a retelelor de distributie, de la faza de proiectare trecand prin faza de executie si apoi o deosebita atentie in timpul exploatarei retelelor care constituie perioada lor cea mai lunga de existenta.
- Clasificarea cauzelor este importanta deoarece ea trebuie sa permita justa incadrare a defectiunii si prin aceasta, adoptarea masurilor celor mai corespunzatoare de remediere, dand totodata posibilitatea unei analize mai complexe pentru cazurile cand defectiunea ar fi rezultatul suprapunerii mai multor cauze.
- Urmare acestor conditii, se alege o clasificare care sa tina seama de:

1. Materialele din care sunt construite conductele

2. Etapele de existenta ale conductelor (proiectare, constructie, exploatare)

Fenomenele de durata independente de exploatare - alimentare cu apa - care intervin in mod deosebit la defectarea retelelor (coroziune, cauze biologice, etc.)

4. Fenomene accidentale (cutremure, supraincercari locale, etc.)

- Se analizeaza cauzele care produc defectiunile si avariile din conducta dupa urmatoarea schema:

1. Defecte cauzate de greseli de proiectare



2. *Executia necorespunzatoare, cauza celor mai numeroase defectiuni ale retelelor de apa, incercari asupra conductelor.*
 3. *Coroziunea conductelor*
 4. *Efectele datorita loviturilor de berbec si a aerului in conducte*
 5. *Reducerea capacitatii de transport a conductelor*
 6. *Alte cauze de defectiuni si avarii ale retelelor*
 7. *Depistarea pierderilor pe retelele de distributie*
 8. *exploatarea tehnica defectuasa si intretinerea insuficienta, cauza a agravarii defectelor initiale ale retelei de distributie.*
 - In continuare se disting doua trepte de deficiente in retelele de distributie:
 1. **Defectiuni:** stricaciunile mici care se produc prin proiectare, executie si exploatare cauzand pierderi de apa in cantitati mici, al caror volum nu depaseste 10% din cantitatea totala de apa distribuita.
 2. **Avarii:** stricaciunile mai mari se produc ca urmare a unor grave deficiente de proiectare, de executie sau de exploatare tehnica, in mod accidental sau prin cresterea cantitativa a defectiunilor si care au drept efect pierderi masive de apa locala sau pierderi generale continue in retea, care depasesc 10 % din debitul de apa distribuit.
 - Cunoasterea cauzelor este hotaratoare pentru luarea masurilor de corectare a defectiunilor si avariilor.
 - Uneori aceste cauze sunt evidente, astfel incat masurile se pot lua imediat; aceasta situatie este caracteristica in general defectiunilor. Alteori insa, si mai ales in cazul defectiunilor mai mari si avariilor, cauzele care au produs marile pierderi de apa nu pot fi depistate cu usurinta fie din cauza complexitatii efectelor acestora, fie din lipsa de experienta a tehnicienilor respectivi sau chiar din cauza duratei cercetarilor care trebuie intreprinse pentru stabilirea lor corecta.
 - Retelele de distributie fiind alcatuite, in general, din conducte ingropate, depistarea pierderilor se face cu usurinta cand ele apar sub forma unor surse de apa la suprafata pavajelor sau in locuri vizitabile; adeseori se produc pierderi, chiar foarte mari, care necesita cercetari de zile si saptamani pentru stabilirea cu exactitate a punctelor unde se produc si dezgroparea conductei pentru ca ulterior sa se poata trece la stabilirea cauzelor si la eliminarea lor.
 - In cercetarea cauzelor defectiunilor intervine cu mare influenta:
 1. Existenta unui plan de situatie corect a retelelor si a amplasamentelor in profilul transversal al strazilor atat pentru retelele de apa, cat si pentru celelalte retele subterane din subsolul localitatii sau incintei industriale.
 2. Utilajul pentru depistarea defectelor si utilajul pentru desfacerea pavajelor si a altor zidarii, pentru sapaturi si epuismenle de tipurile cele mai corespunzatoare constructiei retelelor si conditiilor in care acestea trebuie sa lucreze cu productivitatea cat mai mare, astfel incat durata necesara pentru repararea defectelor sa fie cat mai scurta, in scopul reducerii timpului de intrerupere a furnizarii apei, a pierderilor de apa si a interdictiei de circulatie cauzata de lucrarile de reparatii.
 3. Personalul tehnic de exploatare (muncitori, tehnicieni, ingineri) care sa cunoasca bine reseaua, punctele ei mai slabe, consumatorii, mai importanti a caror functionare dau socuri mai puternice in retea, mijloacele de depistare rapida a defectiunilor etc.
1. *O buna evidenta a defectiunilor constatate in decursul exploatarii tehnice retelei, cu precizarea locurilor, a cauzelor care le-a produs si a masurilor de remediere*

1.1.2.10. Depistarea pierderilor din retele de distributie a apei

- Depistarea pierderilor de apa din retelele de distributie este necesara in vederea repararii defectiunilor care cauzeaza aceste pierderi. Cand pierderile de apa au ajuns vizibile sau se manifesta sonor, incat pot fi percepute fara aparate, existenta lor este dovedita. Stabilirea existentei pierderilor este cu atat mai necesara cand ele mai sunt inca ascunse si mai ales in perioada cand sunt inca mici, incipiente; pentru aceasta se folosesc diferite mijloace de reparare.

Pentru stabilirea pierderilor ascunse se folosesc metode volumetrice, hidraulice, acustice, electronice.

- *Metoda volumetrica* este cea mai simpla si consta in stabilirea cantitatilor de apa scurse care depasesc consumul normal. Aceasta metoda se poate aplica in cazul existentei unui rezervor de compensare sau inmagazinare prin care se alimenteaza reseaua de distributie (rezervor de trecere). Operatia consta in stabilirea consumului de apa in timpul noptii si compararea acestuia cu consumul normal din timpul zilei. Metoda are un caracter aproximativ si este aplicabila numai retelelor de distributie foarte mici.
- *Metoda hidraulica* consta in stabilirea conductei pe care se produc pierderi cu ajutorul diagramei de consum pentru fiecare din conductele de distributie care fac parte din sectorul supus controlului. Pentru aceasta se folosesc contori autoinregistratori sau cu inregistrarea manuala a citirilor. Se opreste mai intai prin vane intregul consum pe sectorul controlat, apoi se restabileste consumul treptat pe fiecare conducta componenta. Transmitand citirile pe diagrama (sau citind diagrama autoinregistrata) se poate depista cu usurinta conducta in care se produce pierderea prin compararea cu consumurile precedente sau cu conductele invecinate.
- Metoda se aplica la cercetarea periodica, preventiva a retelei sau pentru stabilirea unor pierderi mai accidentale. Nu se intrbuinteaza in sectoare unde exista bransamente care impun livrarea continua a apei (consumuri industriale).
- Prin ambele procedee indicate nu se poate obtine deci amplasamentul exact al defectiunii; precizarea acestuia se determina prin procedee acustice.
- *Metodele acustice* au fost folosite din primele perioade ale infiintarii retelelor de distributie a apei. Ele se bazeaza pe sensibilitatea auditiva a lucratorilor cautari de pierderi si folosesc o aparatura simpla. Initial se foloseau vergele; cu un capat se sprijinea pe pamant, iar celalalt se aplica la urechea ascultatorului.
- Operatia trebuie efectuata mai ales in timpul noptii, spre a se evita influenta zgomotelor produse de vehicule si de consumul marit al apei din timpul zilei. Ascultarea se putea face aplicand vergelele si la aparaturile vizibile ale retelei (cisme de curte, gurile hidrantilor etc).
- Un progres s-a realizat prin folosirea stetoscoapelor mecanice care consta dintr-un cornet acustic prelungit cu o tija; pentru stabilirea pierderilor se sprijina pe conducta sau pe armaturile vizibile. Cornetul acustic poate fi format dintr-o palnie simpla sau prevazuta cu nervuri sau alte dispozitive pentru concentrarea si amplificarea zgomotului produs de pierderea de apa.
- Ulterior s-a introdus cercetarea prin ascultarea diferentiala cu ajutorul geofonelor; acestea sunt alcatuite din cate o doza acustica si un tub acustic care se aseaza pe sol, avand grija ca doza sa ia contact cu terenul pe intreaga suprafata de baza. Geofonele trebuie deplasate in directia unde se asculta zgomotul mai puternic, pana cand zgomotele auzite simultan prin cele doua aparate sunt egale, dovada ca defectiunea a fost incadrata.
- Dezavantajele metodelor acustice constau in necesitatea ca ele sa fie aplicate mai ales in timpul noptii si limitarea posibilitatilor de depistare a pierderilor la posibilitatilor de depistare



a pierderilor la posibilitatile fizice ale muncitorului, implicand totodata si o indelungata specializare.

- Metodele electronice iau o raspandire tot mai mare; bazandu-se pe faptul ca membrana aparatului trebuie sa fie foarte sensibila, iar pe de alta parte banda frecventelor avand o latime destul de restransa, corespunzatoare zgomotului apei, aparatele prezinta o sensibilitate mult micșorata fata de zgomotele perturbatoare cu frecvente mai joase, cum sunt zgomotele vehiculelor.
- Aparatele folosite in tehnica moderna a exploatarei rețelilor de distributie sunt o mare varietate. Urechea electronica constituie un stetoscop perfectionat, prevazut cu un amplificator cu tranzistori, alimentat de o baterie si poate amplifica sunetele de circa 7 000 ori.
- Reglajul de ton si de volum permite a se deosebi cu usurinta sunetele datorita defectiunilor pe rețele, de cele datorita curgerii normale. Aparatul permite stabilirea aproximativa a locului defectiunii, respectiv portiunea (tronsonul) din conducta pe care acesta s-a produs, astfel incat desi nu se poate preciza locul exact al pierderii de apa, se usureaza determinarea acestuia (cu ajutorul altor aparate). Aparatul este folosit pentru cercetarea preventiva sistematica si periodica a rețelei de distributie, precum si pentru stabilirea aproximativa a tronsoanelor cu pierderi depistate in alt mod. Aparatul de precizie electronic pentru determinarea exacta a defectiunilor de pe conducte de tip Hidrolux are o precizie mai mare decat urechea electronica, permitand o amplificare a zgomotelor de circa 12 500 ori. Aparatul se foloseste pentru determinarea exacta a locului defectiunii; in modul acesta se elimina cea mai mare parte a operatiilor de tatonare a locului respectiv, incat interventia se poate face mult mai rapid.
- Aparatul electronic pentru detectarea pierderilor din conducte de tip Ferrolux este folosit pentru stabilirea pozitiei in plan orizontal si vertical a conductelor a caror situatie exacta in profilul strazilor nu este cunoscuta.
- Chiar cu aceste perfectionari, depistarea defectelor nu este intotdeauna usoara. Astfel, uneori se formeaza unde de reflexie si de rezonanta care induc in eroare pe lucratorii care detecteaza defectiunile.
- De mare importanta in detectare este si natura solului. In pietris sunetele sunt mai puternice decat in nisip, de asemenea intensitatea sunetelor se maresc atunci cand in jurul defectiunii s-a format un gol ca urmare a spalarii pamantului de catre apa.

1.1.2.11. Exploatarea tehnica defectuoasa si intretinerea insuficienta, cauza principala a defectiunilor rețelei de distributie

- Exploatarea tehnica cuprinde totalitatea operatiilor conform nevoilor consumatorilor pe care trebuie sa-i deserveasca, menite sa asigure functionarea rețelei cu pierderi de apa cat mai mic, in conditii sanitare conforme cu prevederile normate si in conditii economice avantajoase care sa conduca la realizarea beneficiilor planificate.
- Exploatarea tehnica a rețelilor de distributie actioneaza practic asupra intregii ei durate de existenta. Astfel, la conductele de fonta trebuie sa se considere o durata de constructie de 3-4 luni, in timp ce aceea de existenta este de 80-100 ani.
- La rețelele de distributie, mai mult ca la alte constructii, calitatea exploatarei tehnice este determinanta pentru existenta ei; aceasta situatie se datoreste faptului ca rețeaua este nevizitabila, eforturile la care sunt supuse materialele cresc pe masura creșterii sarcinilor exterioare, lucrarile care executa in subsolul strazii se gasesc adeseori in vecinatatea imediata a rețelilor, iar unele defectiuni ale rețelei aparute din cauze oarecare influenteaza insasi existenta acesteia; defectiunile si avariile aparute in cladirile invecinate se reflecta adeseori si la rețelele de distributie.



- De aceea, acolo unde exploatarea tehnica se face rational, adica in mod permanent, preventiv, operativ si cu respectarea normelor tehnice, reseaua functioneaza in bune conditii tehnice si economice un mare numar de ani. Cand insa lucrarile de exploatare tehnica sunt insuficiente sau se fac in mod defectuos, durata de existenta a retelei se scurteaza, defectiunile care apar pe retea sunt din ce in ce mai dese, si mai ample, efectele defectiunilor cresc ridicand costul de livrare a apei si periclitand uneori numai existenta retelei propiu-zise, alteori si pe aceea a constructiilor invecinate sau pe care le deservesc.
- Practica dovedeste ca unele retele de distributie au pierderi mari, functioneaza cu dese intreruperi, dau uneori si accidente grave cu efecte importante asupra constructiilor invecinate. Retelele construite in perioade si conditii similare, asigura o buna distributie si in conditii economice avantajoase, procent de pierderi inregistrate pe retea si la consumatori redus, procente mici de reparatii la artere, conducte, vane, bransamente si cheltuieli de reparatii mici, raportate la volumul de apa distribuita.

1.1.3. Urmărirea comportării în timp a construcției

1.1.3.1. Instrucțiuni de urmărire curentă.

Activitatea de urmarire curenta se va desfasura in conformitate cu prevederile “Regulamentului privind urmarirea comportarii in exploatare, interventiile in timp si postutilizarea constructiilor”, cuprins in HGR 766/1997 (anexa 4) si cu “Normele metodologice privind urmarirea comportarii constructiilor”, inclusiv supravegherea curenta a starii tehnice a acestora, indicativ P130-97.

Operatiunile de urmarire curenta a comportarii se realizeaza pe parcursul exploatarei constructiei prin observarea directa si cu ajutorul unor mijloace de urmarire de uz curent in urmatoarele situatii:

Verificari periodice obligatorii care se vor efectua trimestrial in primul an de la punerea in functiune a constructiilor;

Verificari operative care se vor efectua obligatoriu dupa producerea unor fenomene naturale sau evenimente, care pot afecta constructia: seism, explozii, inundatii, etc.

Verificarile operative reiau verificarile periodice imediat dupa producerea unor fenomene speciale, de tipul celor descrise mai sus.

In cazul constatarii unor defectiuni, se va anunta proiectantul, care va decide asupra masurilor de investigare si de remediere necesare.

1.1.3.2. Acte normative

Actele normative care reglementeaza urmarirea comportarii in timp a constructiilor sunt:

- STAS 2745/90 “Urmărirea tasării construcțiilor prin metode topografice”.
- STAS 10493/76 “Marcarea si sistematizarea punctelor pentru supravegherea tasarii si deplasarii constructiilor si terenurilor”.

1.1.3.3. Scopul urmaririi in timp

Urmărirea in timp a comportării construcției este necesara pentru cunoasterea continua a aptitudinilor pentru exploatare cat si pentru cunoasterea raspunsului constructiei la solicitarile din exploatare.



Aceste date sunt folosite si pentru perfectionarea metodelor de calcul si proiectare. De asemenea, se pot lua masuri pentru eliminarea sau oprirea eventualelor fenomene care ar putea duce la avariarea sau distrugerea constructiei.

1.1.3.4. Modul de urmarire a comportarii in timp

Urmărirea comportării în exploatare a construcțiilor se face periodic și obligatoriu de către beneficiar.

Responsabilii cu urmărirea comportării în exploatare a construcției pot să aibă o pregătire tehnică cel puțin de nivel mediu. Trebuie să cunoască cartea tehnică a construcției și să țină la zi jurnalul evenimentelor.

1.1.3.5. Organizarea activității de urmarire a comportarii in timp

Pe rețeaua de distribuție se vor instala 3 puncte de măsură, dotate cu reperi de tasare.

Citirile marilor enunțate mai sus se vor face în comparație cu citirile a doi reperi amplasați în afara zonei de influență a lucrării. Reperii vor fi înglobați în borne de beton conform STAS 4294/73.

Prima serie de măsurători se va executa la terminarea lucrărilor (recepție), iar următoarele se vor efectua trimestrial în primul an, semestrial în al doilea an de exploatare.

La orice degradare importantă se vor face propuneri pentru controlul de detaliu de către personalul de specialitate.

1.1.4. Măsurile pentru securitatea muncii

Măsurile de protecție a muncii se referă atât la operațiunile de execuție a lucrărilor cât și pentru activitatea de exploatare.

În toate operațiile de execuție se vor respecta cerințele esențiale referitoare la protecția, siguranța și igiena muncii.

Principalele măsuri și acțiuni pentru asigurarea protecției, siguranței și igienei muncii sunt:

- Luarea măsurilor tehnice și organizatorice pentru asigurarea condițiilor de securitate a muncii.
- Realizarea instructajelor de protecție a muncii a întregului personal de exploatare și întreținere și consemnarea acestora în fișele individuale sau formulare specifice, semnate individual.
- Controlul aplicării și respectării normelor specifice de către întregul personal.
- Verificarea periodică a personalului privind cunoașterea normelor și a măsurilor de protecție a muncii.
- Pe toată durata execuției, în zona lucrărilor trebuie asigurată o zonă de lucru și de protecție. Lățimea acestor zone se stabilește funcție de tipul lucrărilor și de condițiile locale. În interiorul zonei de lucru și de protecție nu este permis accesul persoanelor și al utilajelor străine de șantier.

Ridică probleme de protecție a muncii folosirea de substanțe toxice cum sunt unii acceleratori de priză, adezivi etc.



Executarea săpăturilor se realizează cu respectarea normelor de protecție a muncii pentru lucru de terasamente, iar incintele săpate se vor împrejmui, fiind adoptate măsuri de protecție diferențiate în funcție de natura și morfologia terenului.

Lucrările, fiind în zone accesibile publicului, semnalizarea privind interdicția accesului în zonă trebuie să fie foarte vizibilă atât ziua cât și noaptea.



1.1.5. Lucrari de terasamente

1.1.5.1. Date generale

- Contractantul va raspunde de toate excavatiile si umpluturile si de imprastierea materialului excavat dupa cum este necesar pentru construirea lucrarilor, mentionate aici ca terasamente.
- Nu vor fi incepute nici un fel de lucrari pana ce Contractantul nu a luat toate masurile de siguranta, inclusiv prevederea de bariere si masuri de control ale traficului, unde este cazul.
- Standardele romanesti care vor fi respectate:
- NP 112-2004 - Normativ pentru proiectarea structurilor de fundare directa;
- C169-88 - executarea terasamentelor pentru realizarea fundatiilor la cladirile civile si industriale;
- C16-84 - realizarea in anotimpul rece, de lucrari de constructie si instalatii.

1.1.5.2. Notificarea lucrărilor de terasamente

Inaintea inceperii oricaror lucrari de terasamente de pe santier, Contractantul îi va trimite Șefului de Proiect, cu cel puțin 7 zile inainte, o notificare cu data propusa pentru inceperea lucrarilor. In aceasta perioada, Contractantul va face o inregistrare a cotelor de teren si a topografiei trimise spre stiinta Șefului de Proiect pentru masurarea Lucrarilor.

1.1.5.3. Cota de teren

Pentru utilizarea Specificatiilor, termenul de "cota de teren" se va folosi pentru a desemna suprafata de teren de dinaintea inceperii lucrarilor de terasamente, si dupa orice curatire generala a santierului.

1.1.5.4. Aria excavatiilor

Aria excavatiilor va fi aceea care, dupa parerea Șefului de Proiect, reprezinta un minim practicabil pentru construirea Lucrarilor.

Excavarea santurilor pentru conducte se va limita in orice moment la lungimea conductelor aprobate anterior in scris de catre Seful de proiect. Cu exceptia acordului scris anterior al Șefului de Proiect, lucrarile de conducte de orice lungime aprobata, se vor incheia cu acordul Șefului de Proiect, inaintea inceperii lucrarilor la orice alta lungime de conducte.

1.1.5.5. Excavarea materialului de teren instabil

Daca materialul terenului intalnit de Contractant la baza oricarei sapaturi este, dupa parerea acestuia, instabil, acesta il va informa imediat pe Seful de proiect. Seful de proiect, imediat ce este practic posibil, va timite instructiuni scrise pentru a confirma daca materialul terenului urmeaza sa fie considerat instabil.

Daca se confirma ca materialul terenului este instabil, atunci Contractantul, avand acordul Șefului de Proiect, va indeparta materialul si va umple golurile astfel create cu material granular corespunzator, cu acordul Șefului de Proiect.



Misiunea Șefului de Proiect de a da instructiuni nu îl va scuti pe Contractant de nici o responsabilitate privind defectele lucrării, dacă, anterior construirii, Contractantul nu va fi solicitat în scris acordul Șefului de Proiect pentru efectuarea inspecției fundației expuse.

1.1.5.6. Siguranța excavatiilor și construcțiilor anexe

Contractantul va asigura sprijinul necesar pentru asigurarea stabilității excavatiilor și drumurilor și construcțiilor anexe.

1.1.5.7. Alunecări, căderi și excavatii excedentare.

Contractantul va lua toate precauțiile necesare pentru prevenirea alunecărilor și căderilor de materiale de pe pantele excavatiilor și umpluturilor.

În cazul alunecărilor sau căderilor care se produc la excavatii, și acolo unde excavatiile efectuate depășesc dimensiunile specificate, atunci orice material necorespunzător care a intrat în excavatii va fi îndepărtat din sapatură, și se va executa umplutura suplimentară care poate fi necesară folosind materialul excavat selectat sau importat, și compactat cu acordul Șefului de Proiect. Această umplutura suplimentară se va executa pe cheltuiala Contractantului.

Acolo unde au loc alunecări și căderi, sau dacă excavatiile sunt excedentare față de dimensiunile specificate, care, după opinia Șefului de Proiect pot afecta stabilitatea solului ce susține Lucrările, și construcțiile și anexele, Contractantul va umple golul cu beton. Această lucrare auxiliară se va efectua pe cheltuiala Contractantului.

1.1.5.8. Golirea

În lipsa unui acord, și acest acord se va da numai în cazuri excepționale, Contractantul va scoate apă din orice sapatură de construcție și conducte indiferent de sursa apei, astfel încât efectuarea lucrărilor să se facă în condiții uscate.

Metoda de a menține uscate excavatiile, golirea și îndepărtarea apei se va efectua cu acordul Șefului de Proiect. Contractorul se va asigura că pe șantier există o stație de rezervă pentru a se evita în orice împrejurare orice întrerupere a continuității golirii. Pentru golire nu se va face o plată separată, iar costurile aferente acestei activități se vor considera ca fiind incluse în cotele pentru excavatiile de construcții sau cotele pentru conducte sau pentru toate cotele în general.

1.1.5.9. Rambleu și umplutura

Materialul de rambleu amplasat față de lucrările permanente va fi selectat și fără bolovani, cabluri, fragmente de roca și altele asemănătoare mai mari de 50 mm mărimea nominală. Materialul folosit pentru rambleu și umplutura va fi un material excavat selectat, dimensiunea particulelor nedepășind 75 mm.

După ce Șeful de proiect își va da acordul pentru începerea rambleului sau umpluturii, operația va începe cu un minim de întârziere până la terminarea lucrării la partea de Lucrări pentru care s-a obținut acordul. Nu se va efectua nici un rambleu până nu se obține acordul Șefului de Proiect.

1.1.5.10. Materiale de umplutura sortat

Materiale sortate de umplutura vor cuprinde următoarele:



- a) Pietris - 7-15 mm pietris conform STAS 1667-76.
- b) Nisip - 0-7 mm nisip conform STAS 1667-76.
- c) Bolovani de rau - 8-15 mm bolovani de rau conform STAS 1667-76.

1.1.5.11. Compactarea umpluturii si rambleului

Daca nu exista alte indicatii, Contractantul va depozita umplutura rambleului in straturi cu o adancime uniforma care nu depaseste 200 mm grosime, si o va compacta prin astfel de metode și prin folosirea unor utilaje adecvate dupa cum este necesar pentru realizarea gradului de compactare specificat. Daca nu exista alte specificatii, necesitatile standard de compactare vor fi de 95% densitatea uscata maxima comform STAS 1913/13-83.

Contractantul va uda, daca e necesar, materialul de umplutura inainte si in timpul compactarii pentru a ajuta la realizarea gradului de compactare specificat.

1.1.5.12. Amplasarea gropilor de imprumut

Contractantul va determina amplasarea gropilor de imprumut de la santier sau alte zone, cu acordul scris al Șefului de Proiect.

1.1.5.13. Indepartarea surplusului de material

Contractantul va transporta si indeparta tot materialul excavat care nu este necesar pentru lucrari. Amplasamentele propuse de Contractant pentru indepartarea sau depozitarea materialelor excavate, fie temporar sau permanent, vor fi supuse acordului Șefului de Proiect.

1.1.5.14. Localizarea si ajutorul serviciilor si obstructionarile

Inaintea excavarii, Contractantul va obtine permisiunea si acordul total al tuturor companiilor utilitare trimitând notificari de intentie pentru inceperea lucrarilor dupa cum poate fi necesar, conform cu intreaga legislatie si regulamente.

Suplimentar, Contractantul va obtine toate informatiile disponibile de la aceste companii utilitare si altele dupa cum este necesar, făcând referire la pozitia tuturor serviciilor cunoscute pe traseele tuturor conductelor care se vor amplasa.

Contractantul va raspunde de localizarea exacta a serviciilor pe durata lucrarilor si va lua toate precautiunile necesare pentru a evita avariarea serviciilor. Unde este necesar serviciile vor fi sustinute provizoriu pe durata excavatiei. Comform instructiunilor Șefului de Proiect se va asigura sustinerea permanenta a serviciilor care traverseaza conductele.

Daca serviciile sunt avariate pe parcursul Lucrarilor, atunci Contractantul va raspunde de contactarea autoritatilor responsabile si aranjarea reparatiilor serviciului respectiv. Contractantul va suporta toate cheltuielile de reparatii ale serviciului, fie prin asigurare, fie prin finantare proprie.

Daca pe traseul unei conducte se intalneste un serviciu sau obstructionare, Contractantul il va informa imediat pe Seful de Proiect despre prezenta acestuia, si va prezenta detaliile, inclusiv tipul de serviciu, sau obstructiune, dimensiunile, adancimea de sub cota terenului. Seful de Proiect il va consilia asupra masurilor care trebuie luate.



1.1.5.15. Execuția săpăturilor și sprijinirilor

Săpătura va consta în excavarea, îndepărtarea și depozitarea corespunzătoare a materialelor care rezultă din săpătură, pentru diverse părți ale lucrărilor.

(a) Săpături pentru fundații

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 cu 20 – 30 cm pentru a împiedica modificarea caracteristicilor fizico-mecanice ale terenului de sub talpa fundației.
- 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 executate anterior și să nu afecteze terenul de fundare al viitoarelor lucrări învecinate.

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 executate ca pentru un singur obiect.

Săpăturile ce se execută cu excavatoare nu trebuie să depășească, în nici un caz, profilul proiectat al săpăturii.

Dimensiunile în plan, cotele și gradul de planeitate sau prelucrare a suprafețelor săpăturilor vor asigura condițiile tehnologice, de securitatea muncii și calitate a lucrărilor.

Dacă nu se specifică altfel în altă parte, nici un punct de pe suprafața lucrărilor terminate nu se va situa mai sus cu + 0,05 m sau mai jos cu - 0,05 m de suprafața proiectată, între aceste limite de toleranță suprafața va trebui să fie netedă și regulată.

În cazul terenurilor nesensibile la acțiunea apei (pietrișuri, terenuri stâncoase, etc.) lucrările de săpătură se pot executa de la început până la cota prevăzută în proiect.

În cazul terenurilor sensibile la acțiunea apei săpătura de fundație se va opri la un nivel superior cotei prevăzute în proiect, astfel:

pentru nisipuri fine 0,20 ... 0,30 m;

pentru pământuri argiloase 0,15 ... 0,25 m;

pentru pământuri sensibile la umezire 0,40 ... 0,50 m.

Săparea și finisarea acestui ultim strat se va face imediat înainte de începerea execuției fundației.

Dacă pe fundul gropii la cota de fundare apar crăpături în teren, măsurile necesare în vederea fundării se vor stabili de către întocmitorul studiului geotehnic.



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:

- ridicarea cotei fundului gropii, față de proiect, se face dacă se constată, în cursul executării săpăturilor pentru fundații, existența unui teren bun de fundație la o cotă superioară celei menționate în proiect;
- 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 Antreprenor, Beneficiar și de Geotehnician.

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.

Pe parcursul executării lucrărilor Antreprenorul are obligația de a solicita prezența Proiectantului Geotehnician pe șantier la atingerea cotei de fundare.

Rezultatele studiilor geotehnice suplimentare efectuate pe durata execuției lucrărilor de către inginerul geotehnician și modificările stabilite se vor atașa la cartea construcției.

(b) Săpături pentru conducte și cabluri

Tranșeea pentru pozarea conductei se va executa astfel încât să permită instalarea în condiții optime a conductelor, cu o adâncime suficientă pentru a evita deteriorarea conductei prin îngheț.

Adâncimea de îngheț pentru fiecare caz în parte este indicată în proiect.

Pământul rezultat din săpătură se va depozita pe o singură parte a tranșeei la distanța minimă de 50 cm de marginea acesteia.

Terenul vegetal va fi depozitat separat de restul pământului excavat, fiind interzisă folosirea lui la umpluturi. Terenul vegetal se va folosi numai pentru acoperirea umpluturilor.

Materialul excavat din șanțuri va fi manevrat cu grijă, avându-se în vedere depozitarea separată a asfaltului, pietrei sparte, betonului scos din construcția drumurilor sau spart din șanț în cursul excavării, de materialul granular al pământului natural.

La execuția săpăturilor pentru pozarea conductelor în soluri stâncoase sau cu bolovănișuri, săpătura se va executa cu cel puțin 10 cm mai jos decât este prevăzut în proiect, după care se va realiza un strat din nisip sau pietriș de râu fin, cu particule sub 20 mm având o grosime minimă de 10 cm.

Indiferent dacă săpăturile au fost realizate cu pereți verticali, în taluz sau în trepte, în afara cazului în care se specifică altfel în proiect, șanțul va avea pereți verticali la lățimi minime aplicabile la cel puțin



300 mm deasupra coronamentului conductei așezată în poziție corectă, astfel încât spațiul b dintre pereții exteriori ai conductei și marginile șanțului să nu fie mai mari decât se indică în tabelul următor (valoare care nu include distanțele necesare pentru sprijinirile temporare ale șanțurilor).

Tabel nr. 3 Spațiul între pereții exteriori ai conductei și marginile șanțului

Diametrul conductei, D [mm]	Spațiul, b [cm]	Lățimea minimă totală, B [cm]
$D < 200$	-	70
$200 < D < 350$	25	-
$350 < D < 700$	30	-

Excavarea șanțurilor se va face în permanență cu cel puțin 15 m înaintea liniei de montaj a conductelor.

(c) Săpături deasupra nivelului apei subterane

(c₁) Săpături cu pereți verticali nesprijiniți

Săpăturile cu pereți verticali nesprijiniți se pot executa cu adâncimi de:

max. 0,75 m în cazul terenurilor necoezive și slab coezive;

max. 1,25 m în cazul terenurilor cu coeziune mijlocie;

max. 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.

(c₂) Săpături cu pereți verticali sprijiniți

Executarea săpăturilor cu pereți verticali sprijiniți se utilizează când adâncimea săpăturii depășește condițiile indicate la punctul anterior și nu este posibilă desfășurarea taluzului.

Dimensiunile în plan ale săpăturii trebuie sporite corespunzător cu grosimea sprijinirilor și cu spațiul necesar executării lucrărilor propriu-zise de fundații.



Pentru sprijinirea săpăturilor cu adâncimi de peste 5,0 m, dimensiunile și elementele necesare executării sprijinirilor vor fi stabilite printr-un proiect special de execuție, ce va fi în mod obligatoriu cuprins în proiect și va preciza și ordinea în care se vor monta și demonta diferitele elemente ale sprijinirilor.

Săpăturile pentru fundații cu pereți parțial sprijiniți pe o anumită adâncime a părții inferioare a gropii, având partea superioară executată în taluz se pot utiliza în cazul în care condițiile locale nu permit săparea în taluz pe toată adâncimea sau din considerente economice, caz în care adâncimea de sprijinire se va stabili prin proiect.

În cazul sprijinirii parțiale a pereților, fiecărei porțiuni i se aplică prescripțiile tehnice specifice.

Între partea superioară, cu pereții în taluz și partea sprijinită, trebuie lăsată o banchetă orizontală de 0,50 ... 1,00 m lățime, în funcție de înălțimea porțiunii în taluz. În cazuri speciale, pe anumite tronsoane, se va putea face o reducere a sprijinirilor, ținând seama de caracteristicile terenului și de condițiile de stabilitate, de adâncimea săpăturii și de durata execuției lucrărilor, dar numai obținându-se în prealabil aprobarea scrisă a proiectantului.

(c₃) Săpături cu pereți în taluz

Aceste săpături se pot executa în orice fel de teren care respectă următoarelor condiții:

pământul are o umiditate naturală de 12 -18 % și se asigură condițiile ca aceasta să nu crească;

săpătura de fundație nu stă deschisă mult timp;

panta taluzului săpăturii, definită prin tangenta unghiului de înclinare față de orizontală ($\text{tg } B = h/b$) să nu depășească valorile maxime admise pentru diverse categorii de pământuri date în tabelul nr. 4.

Tabel nr. 4 Valori maxime admise pentru panta taluzului săpăturii

Natura terenului	Adâncimea săpăturii	
	până la 3 m	mai mare de 3 m
	$\text{Tg } B = h/b$	$\text{Tg } B = h/b$
nisip, pietriș	1/1,25	1/1,50
nisip argilos	1/0,67	1/1
argilă nisipoasă	1/0,67	1/0,75
argilă	1/0,50	1/0,67
loess	1/0,50	1/0,75

(d) Săpături sub nivelul apei subterane

În cazul săpăturilor adânci situate sub nivelul apelor subterane, îndepărtarea apei se poate efectua prin epuismențe.

(d₁) Epuismențe directe



Pe măsură ce cota săpăturii coboară sub nivelul apei subterane, excavațiile trebuie protejate cu ajutorul unor rețele de șanțuri de drenaj, care captează apa și o dirijează spre puțurile colectoare de unde este evacuată prin pompare.

Șanțurile se adâncesc pe măsura avansării săpăturii sau se realizează rețele de drenaj la nivelurile succesive ale săpăturii. Rețeaua de drenaj și poziția puțurilor colectoare trebuie astfel amplasate încât să asigure colectarea apei pe drumul cel mai scurt, fără a împiedica execuția fundațiilor.

Adâncimea puțurilor colectoare va fi de cel puțin 1 m sub fundul săpăturii și secțiunea lor suficient de mare pentru a permite amplasarea sorbului sau pompei submersibile și măsurile de asigurare a stabilității pereților; în cazul unui aflux important de apă în săpături executate în terenuri cu particule fine, antrenabile, se va căptuși puțul de colectare cu un filtru invers.

Evacuarea apelor din groapa de fundație se face prin pompare directă.

(d₂) Epuismențe indirecte

În cazul unor debite importante de apă sau a unor adâncimi mari de săpătură, se va folosi sistemul de epuismențe indirecte, prin realizarea unui sistem de filtre aciculare. Realizarea acestui sistem se va face conform unui proiect special întocmit, sub directă îndrumare a inginerului geotehnician.

Pentru lucrări deosebite, executarea săpăturilor în terenuri cu apă subterană se poate realiza în incinte etanșe închise.

În cazul executării sprijinirilor cu palplanșe, se vor lua următoarele măsuri:

- ghidarea palplanșelor în tot timpul înfigerii;
- palplanșele vor avea lungimea egală cu adâncimea gropii plus adâncimea de înfigere în teren a fișei;
- în cazuri excepționale, sprijinirea se face în două etaje, între aceste etaje se va intercala o banchetă orizontală cu lățimea de peste 0,50m.

Palplanșele pot fi din lemn (minimum 6 cm grosime) sau din metal. Palplanșele din lemn trebuie să aibă la vârf un sabot de tablă și la cap o întărire cu fier balot. Înfigerea palplanșelor se poate face prin vibrație sau batere.

Vibrarea este indicată pentru înfigerea palplanșelor în pământuri necoezive, iar baterea în pământuri coezive. Palplanșele pot fi bătute cu fișă mică (30-50 cm) pe măsura adâncirii săpăturii și vor fi puse în rânduri suprapuse de maximum 4,00 m înălțime.

După terminarea lucrării palplanșele folosite se vor recupera, extragerea lor făcându-se cu ajutorul trolurilor și vinciurilor sau extractoare vibratoare, după care vor fi curățate și depozitate corespunzător în vederea reîntrebuințării.

1.1.5.16. Îmbunătățirea proprietății pământurilor în vederea fundării

Îmbunătățirea proprietăților pământurilor în vederea fundării directe se realizează fie prin execuția pernelor din pământ compactat sau balast (care au ca scop reducerea sau eliminarea sensibilității la umezire a pământului), fie prin consolidarea straturilor de sub fundații prin compactarea de adâncime prin batere.



Execuția lucrărilor de îmbunătățire a terenului de fundare se realizează pe bază de proiect.

1.2. Lucrari de conducte PEID

1.2.1. Generalități

Prezentul caiet de sarcini este întocmit pe baza standardelor, prescripțiilor, prevederilor și normativelor în vigoare și conține proceduri minime pentru execuția, montarea, repararea și verificarea conductelor de distribuție. În sensul prezentelor prevederi, prin termenul de conductă (linie) se înțelege ansamblul format din elemente componente: țevi, fittinguri (coturi, teuri, reducții, capace), flanșe, armături (inclusiv cișmele, hidranti), aparate de măsură și control (montate pe conductă). Conducta servește la transportul apei între două echipamente, între un echipament și o conductă, între două conducte. Astfel, aceasta poate avea două extremități și este limitată la capete de către o altă conductă sau un echipament.

1.2.2. Domeniul de aplicare

Prezentele proceduri se aplică tuturor conductelor de transport al apei netratate de la sursa de captare până la gospodăria de apă, precum și rețelei de distribuție a apei potabile.

Nu fac obiectul prezentelor prevederi:

- conductele aferente instalațiilor de la captarea sursei de apă, stațiilor de pompare sau clorare;
- conductele care intră în componența echipamentelor;
- conductele aferente aparaturii de măsură și control, care servesc la transmiterea impulsurilor.
- conductele aferente instalațiilor sanitare și de canalizare.

1.2.3. Consideratii generale

Cerința de bază pe care trebuie să o satisfacă proiectarea, execuția, montarea, exploatarea, repararea și verificarea conductelor sub presiune este asigurarea funcționării acestora în condiții de siguranță.

Execuția lucrărilor va fi făcută numai cu mijloace tehnice corespunzătoare de execuție, montaj și verificare, cu procedee tehnologice și cu o calitate a produselor în conformitate cu prevederile proiectului de execuție și a prevederilor legale în vigoare.

Deținătorul instalației răspunde de exploatarea, întreținerea și repararea conductelor în conformitate cu cerințele SR 4163-3 și ale prezentului proiect de execuție.

În cazul unor abateri de la prevederile prezentelor instrucțiuni, firma de proiectare, sau firma de execuție sau reparatoare, cu avizul prealabil al proiectantului, vor putea stabili soluții compensatoare, motivate corespunzător din punct de vedere tehnic, care să nu afecteze siguranța în funcționare a conductelor sub presiune. Părțile care au stabilit aceste soluții le vor supune avizării principalilor factori interesați (proiectant, executant, montor sau reparator, deținătorul instalației).

Problemele nereglementate prin prezentele instrucțiuni se vor rezolva prin proiectare, conform legislației și normativelor în vigoare.



Prezentele instrucțiuni reprezintă condiții minimale și completează SR 4163-1,3, precum și „*Normativul pentru proiectarea și executarea conductelor de aducțiune și a rețelelor de alimentare cu apă și canalizare ale localităților*” I 22 – 99.

La aplicarea prezentelor instrucțiuni se vor avea în vedere prevederile normativelor republicane și profesionale (departamentale) de securitate și igienă a muncii.

1.2.4. Materiale și produse

Materialele și produsele folosite pentru execuția sau repararea conductelor și elementelor de conductă trebuie să fie alese conform normelor tehnice în vigoare, să corespundă condițiilor tehnice de recepție și marcare prevăzute în standardele române, în normele de fabricație, precum și proiectului de execuție .

Materialele și produsele trebuie să fie însoțite de certificate de calitate conform standardelor române și/sau de firmă, precum și prevederilor proiectelor de execuție. În cazul în care certificatele de calitate existente nu conțin toate datele prevăzute în standardul sau norma de produs, sau aceste certificate lipsesc, deținătorul instalației poate proceda la completarea lor, pe baza verificărilor și încercărilor efectuate de unități autorizate.

Este interzisă utilizarea materialelor pentru care nu există certificate de calitate.

Utilizarea altor materiale, în afara celor specificate în proiect, se va face numai cu avizul proiectantului, care va stabili și condițiile de acceptare .

Dacă în proiect nu se specifică altfel, certificatele de calitate sunt emise și semnate de către producător.

Conductele de polietilenă vor fi în general pentru Pn 6, clasa PE 80, putând fi utilizate pentru apa netratată și tratată, respectiv apă potabilă. Conductele Pn 10 se vor utiliza în cazurile necesare.

Vanele, hidranții, cișmelele și fittingurile din alte materiale (fontă, oțel, etc), vor fi utilizate în concordanță cu conductele și fittingurile de polietilenă. Toate aceste vane și fittinguri vor fi compatibile între ele ca mărime și ca metode de îmbinare cu conductele și fittingurile de polipropilenă.

Cumpărătorul poate asista la verificările și încercările la care sunt supuse materialele și produsele conform documentației de fabricație. Atunci când se constată că materialele și produsele livrate nu corespund specificațiilor de comandă, acestea nu vor fi utilizate și se vor înlocui în conformitate cu legislația de contractare în vigoare.

Componentele de conducte (țevi, fittinguri, armături, etc) vor fi în conformitate cu cerințele proiectului. Procurarea lor se va face corespunzător **specificațiilor tehnice**.

Materialele procurate din import vor fi în conformitate cu standardele străine respective și vor satisface cel puțin cerințele enunțate mai sus. Procurarea acestora se va face pe baza unui **agrement tehnic**.

1.2.5. Prescripții privind transportul, manipularea și depozitarea componentelor de conductă

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 pâna la 10% din grosimea peretelui de țevă.

La încărcarea sau descărcarea din mijloacele de transport se vor folosi numai dispozitive de manevră adecvate.

Transportul, manipularea și depozitarea vor fi în conformitate și cu recomandările furnizorilor de materiale.

1.2.6. 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 sursă de căldură sau emanații de gaze.

Tuburile din polietilenă de dimensiuni mai mari de 110mm, livrate în bare drepte, se transportă în poziție orizontală, asigurate în pachete înrămate în cherestea. Țevile de dimensiuni mici sunt livrate în colaci sau pe tambur și se transportă atât în poziție orizontală, cât și verticală, asigurate împotriva oricăror pericole de deteriorare, inclusiv de răsturnări, loviri, etc.

Fitingurile, armăturile, precum și alte materiale mărunte se vor transporta în ambalajele originale, cu respectarea tuturor măsurilor de protecție anterior enunțate.

În cazul transporturilor locale între depozitele de pe șantier sau către locul de muncă, conductele trebuie să fie transportate și mânuite cu grijă și atenție, folosind mijloace de transport adecvate.

1.2.7. Manipulare

La manipularea țevilor și pieselor din polietilenă se vor utiliza mijloace și echipamente corespunzătoare, fără lanțuri sau cârlige metalice. Se recomandă folosirea benzilor late, nemetalice, sau a frânghiilor.

Pachetele de țevi de dimensiuni mari se vor manipula cu motostivuitoare, corespunzător dotate.

Se interzice târârea sau rostogolirea tuburilor din polietilenă.

1.2.8. Depozitarea în vrac

Depozitarea materialelor din polietilenă în depozitele principale sau zonale se va face în conformitate cu recomandările producătorilor.

Materialele care prezintă defecte sau deteriorări trebuie depozitate separat de celelalte materiale. Defectele de acest gen trebuie raportate furnizorului.

Depozitarea se va face corespunzător, ținându-se 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 seamă 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 plate, lasându-se căi de acces pentru scoaterea materialului.

Țevile livrate în colaci se depozitează corespunzător evitării oricăror deformări, iar pentru a se evita contactul cu solul, se vor utiliza bârne din lemn pentru a crea un pat de așezare.

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.

Materialele din polietilena se depozitează în spații ferite de acțiunea surselor de căldură, solvenților, produselor petroliere sau a oricăror agenți chimici.

Stivele de legături nu trebuie să depășească o înălțime de 3m.

Colacii de conducte pot fi depozitați pe orizontală, și înclinați dacă sunt bine sprijiniți.

Conductele libere pot fi depozitate și sub forma de piramide cu înălțimi de până la 1m.

Rafturi cu puncte adecvate de sprijin, pot fi utilizate pentru depozitarea conductelor.

Conductele și fittingurile trebuie să fie depozitate departe de:

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

1.2.9. Depozitarea pe șantier

Pe șantierele locale, conductele și fittingurile trebuie să fie depozitate într-o manieră care să asigure păstrarea acestora fără a le deteriora și să fie accesibile livrării lesnicioase la locul de muncă.

1.2.10. Execuția rețelei de distribuție

Rețeaua trebuie realizată în conformitate cu prevederilor proiectului, a normelor de protecție și igienă a muncii, precum și a condițiilor de teren.

Deoarece tuburile de polietilenă au mare flexibilitate, pozarea conductelor prezintă o deosebită importanță, în sensul ca aceasta să fie efectuată corespunzător pentru asigurarea repartiției uniforme a eforturilor, stabilității conductelor și reducerii la minim a riscurilor de deteriorare. Calitatea materialului și a operațiunilor angajate în pregătirea șanțurilor, executarea patului și compactarea trebuie să fie corespunzătoare, astfel încât deformarea conductelor să fie limitată.

Se vor avea în vedere condițiile locale (stabilitatea terenului, caracteristicile solului și cele ale apelor subterane, eventuale rețele subterane amplasate în zonă etc.); natura și destinația terenului; eventuale traversări de ape etc.

Conductele pot fi instalate în șanțuri excavate sau în sistem “fără săpătură”, cum ar fi cazul forării orizontale și al tragerii conductelor.

În cazul șanțurilor excavate, conductele se montează în linie, prin îmbinarea colacilor, a barelor și fittingurilor în afara șanțurilor, urmată de coborârea acestora în șanț.

Toate operațiile trebuie controlate și executate într-o manieră care să confere siguranța și care să prevină riscul rănirii persoanelor sau afectării proprietății.

Majoritatea operațiilor de instalare a conductei se desfășoară în imediata vecinătate a drumurilor publice, drept pentru care trebuie luate toate măsurile necesare de dirijare a traficului și de protecție a șanțurilor.

1.2.11. Trasarea

Trasarea pe teren a rețelei subterane de distribuție a apei se va face în conformitate cu STAS 9821/5.

Pentru trasarea configurației rețelei se vor respecta planurile de conducte cu coordonatele punctelor caracteristice.

Pentru pozarea conductelor în șanțuri înguste, **trasarea** este deosebit de importantă și este prevăzută în cadrul lucrărilor ce fac parte din programul controlului calității.

1.2.12. Excavare în șanțuri

Șanțurile vor fi executate cu ajutorul mașinilor de excavat, excavatoarelor mecanice sau manuale în funcție de locație și de resursele disponibile ale firmei executante.

În principal se va adopta metoda șanțurilor înguste. Pentru pozarea în șanțuri înguste, lățimea șanțului va fi egală cu diametrul exterior al țevii la care se adaugă 100 mm, dar nu mai puțin de 300 mm. În acest caz, toate operațiile pregătitoare se vor desfășura la sol.

Șanțurile trebuie săpate până la nivelul cerut prin proiect, astfel încât să se respecte acoperirea minimă a conductei la îngheț.

Materialul excavat trebuie să fie depozitat de-a lungul traseului conductelor și să se folosească, unde este posibil, pentru lucrări de umplură.

Este esențială pozarea conductelor pe suport neted și continuu. În terenuri adecvate, acest lucru se obține prin finisarea manuală a fundului de șanț, îndepărtarea oricăror puncte proeminente și înlocuirea lor cu material de umplură de granulație fină.

Când această egalizare nu poate fi executată cu ușurință, denivelările mici pot fi depasite prin amplasare și compactare cu material de pe șantier selectat sau cu material cu granulație fină, într-un strat cu o grosime de cel puțin 50 mm.

Materialul care înconjoară conducta formează de fapt elementul de fundare în cazul lucrărilor de refacere, drept pentru care trebuie să ofere un suport adecvat în cazul restaurării și să fie capabil să transmită încărcarea impusă către stratul de sub conductă sau celelalte dispozitive.

Materialele adecvate pentru realizarea patului și pentru umplutură includ nisip de drenaj, pietriș și sol de natură friabilă. Granulația nu trebuie să depășească 10 mm la patul conductei. Prezența ocazională a unor particule cuprinse între 20 și 40 mm este acceptată în procente foarte mici pentru zona de umplutură. În cazul în care există și particule peste 40 mm, materialul trebuie refuzat.

Nu se vor folosi drept suport temporar pentru conducte bucăți de cărămidă sau alt material dur.

1.2.13. Îmbinarea conductelor

Conductele se îmbină prin următoarele procedee:

- sudură cap la cap,
- electrofuziune
- îmbinare mecanică.

Cel mai economic mod de a valorifica avantajele tehnice pe care le prezintă un sistem integrat din PE, capabil să preia sarcini de capăt, constă în electrofuziunea conductelor. Sudura cap-la-cap este probabil cea mai frecvent utilizată metodă, deși electrofuziunea ar putea fi preferată în cazurile în care sudarea cap la cap nu poate fi aplicată, de pildă din cauza lipsei de spațiu.

Îmbinarea conductelor prin fuziune se execută de personal calificat, cu echipamente adecvate și prin metoda corespunzătoare materialelor de asamblat. Procedurile corecte de asamblare a elementelor realizate din materiale diferite și având grosimi diferite ale pereților sunt indicate în Figura 1 de mai jos.

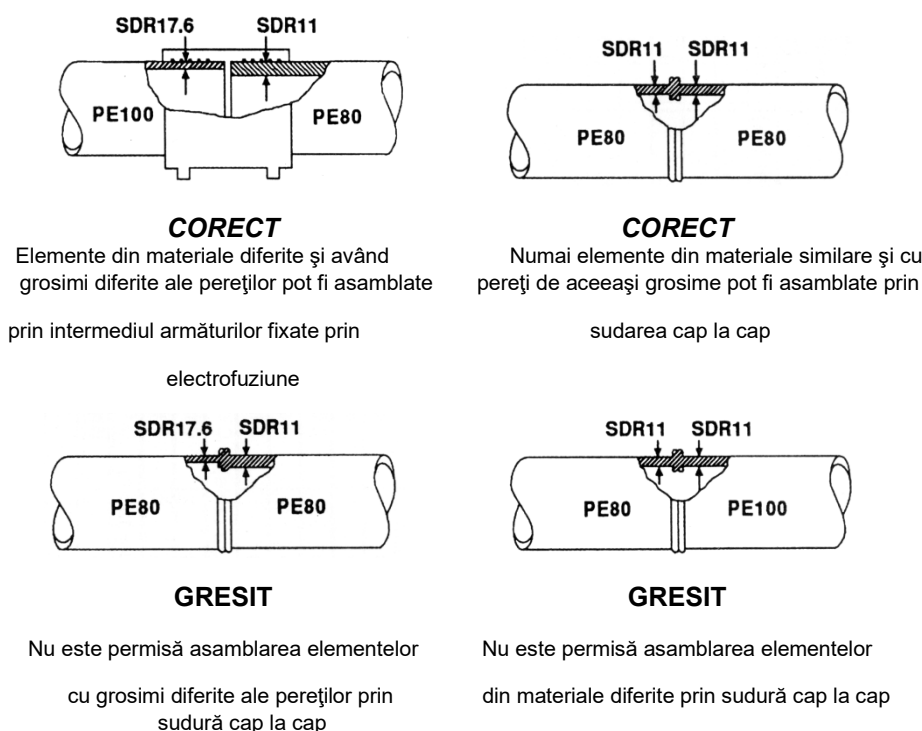




Fig. 1. Asamblarea prin sudură

1.2.14. Sudarea cap la cap

Sudarea cap la cap se va aplica doar pentru asamblarea elementelor din materiale similare și având grosimi ale pereților asemănătoare.

Conductele și armăturile pot fi asamblate prin sudarea cap la cap, utilizându-se o placă încălzită electric.

La aceasta tehnologie este esențială capacitatea de verificare independentă a temperaturii la suprafață. Sudarea cap la cap este adecvată pentru asamblarea tuburilor și armăturilor cu diametre mai mari de 63 mm. Totuși, numai conductele și armăturile având același diametru, SDR și realizate din același tip de polietilenă pot fi asamblate prin această metodă.

Tuburile cu grosimea peretelui mai mică de 20 mm pot fi asamblate prin sudare cap la cap, utilizând echipamente manuale cu funcționare într-un singur ciclu, sau complet **automatizate, cu ciclu dublu de funcționare**.

Tuburile cu grosimea peretelui de 20 mm sau mai mare TREBUIE asamblate numai cu ajutorul tehnologiei de sudare cap la cap, prin intermediul echipamentelor cu ciclu dublu de funcționare.

Procedeul de îmbinare cap la cap prin presiune

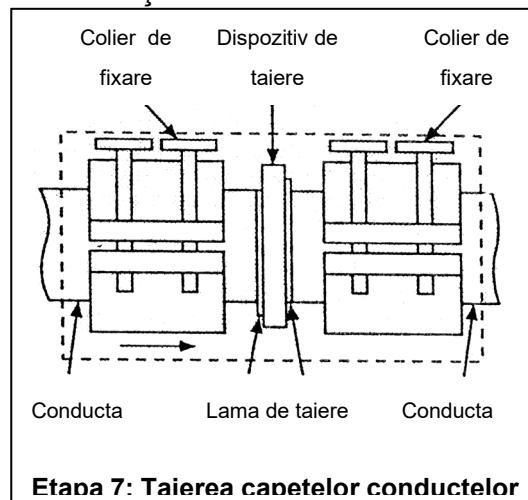
Pentru asamblarea cap la cap a elementelor din PE100 și PE 80 se vor respecta instrucțiunile producătorului echipamentelor de sudură.

Mai jos sunt enunțate etapele procedurii general-valabile de sudare cap la cap prin presare (manuală); aceste prescripții nu au decât caracter orientativ.

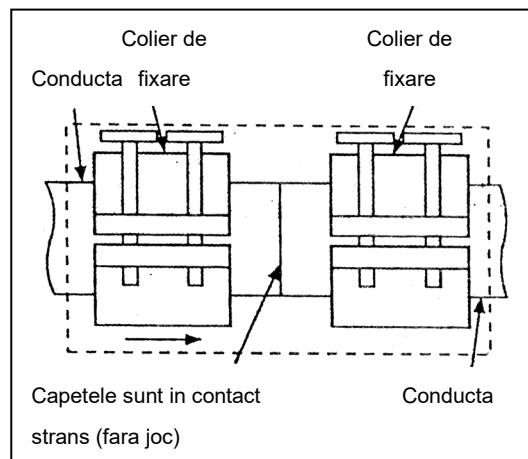
Etapă

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 armătura) 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 armătura care urmează să fie asamblate)
5. Se separă complet colierele de fixare și se poziționează echipamentul de tăiere.
6. Se poziționează tuburile (sau tubul și armătura) chiar în dreptul lamei echipamentului de tăiere și se strâng colierele de fixare.

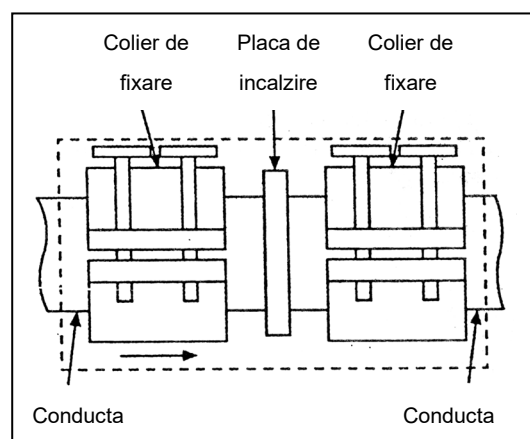


7. Se pune în funcțiune echipamentul de tăiere și se presează capetele tuburilor (sau ale tubului și armăturii) contra lamei dispozitivului, până ce extruziunea începe să se detașeze continuu din ambele componente de asamblat.
8. Se continuă tăierea, pe măsură ce tuburile (sau tubul și armătura) se separă. Se opreste 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 tuburii și armăturii). Se verifică dacă diferențele sunt în limite acceptabile.



10. Se aduc în contact capetele tuburilor (sau ale tuburii și armăturii) și se verifică dacă între ele nu este un interstitiu vizibil. Piesele se reajustează, dacă este necesar. Se verifică dacă diferențele sunt în limite acceptabile.

11. Se verifică nivelul combustibilului în generatorul electric.
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 tuburile sau tubul și armătura contra plăcii de încălzire, utilizând acest nivel de presiune.



14. Se verifică dimensiunea inițială a bordurii de sudat.

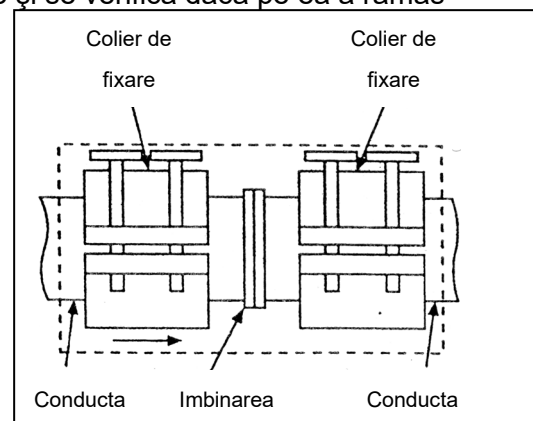
15. După bordurarea inițială, presiunea din sistem trebuie adusă la nivelul corespunzător termofuziunii. Capetele tuburilor (sau ale tuburii și armăturii) trebuie să rămână în contact cu placa de încălzire pe o durată corespunzătoare timpului de termofuziune.

16. Se deschid colierele, se îndepărtează placa de încălzire și se verifică dacă pe ea a rămas material topit. Dacă se constată existența acestuia, nu se efectuează îmbinarea.

17. Dacă placa de încălzire este curată, cele doua capete se aduc imediat în contact, timp de 10 secunde, printr-o miscare 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°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 fetele de încălzire.

1.2.15. Îmbinarea prin electrofuziune

Fitingurile pentru electrofuziune sunt prevăzute cu manșoane ce conțin fire electrice, care atunci când sunt conectate la o sursă de curent corespunzătoare, topesc manșonul în tub fără a fi nevoie de echipamente suplimentare de încălzire.

Este foarte important ca cei care efectuează asamblarea să acorde o mare atenție procedurilor de asamblare astfel încât acestea să fie riguros repectate și, ca:

- Suprafața oxidată a tubului peste adâncimea manșonului să fie înlăturată cu ajutorul unei raclete.
- Toate părțile îmbinării trebuie menținute curate și uscate înainte ca acestea să fie asamblate, pentru că orice impuritate poate conduce la o asamblare defectuasă. Tubul se poate șterge cu "Hycare", iar sudura cu "Voltflux" astfel încât orice particole care ar putea contamina zona raclată a tubului sau de fuziune a fitting-urilor să fie înlăturate. Dacă se folosește procedeul de stergere, este foarte important să se asigure ca suprafata care urmează să fie asamblată este uscată.
- Clemele 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 pentru a se asigura că praful și ploaia nu vor contamina îmbinarea, ferind-o de umezeală.

Este posibil să se asambleze tuburi de polietilenă realizate din materiale și la grosimi de perete diferite. De exemplu, un tub de polietilenă PE 80 poate fi asamblată cu o conductă de polietilenă PE100 cu aceeași plajă de valori ale presiunii, folosindu-se elemente de cuplare prin electrofuziune cu presiuni adecvate. Elementele de cuplare prin electrofuziune pot ajunge la dimensiuni de până la 400mm, dimensiuni mai mari fiind în curs de realizare.

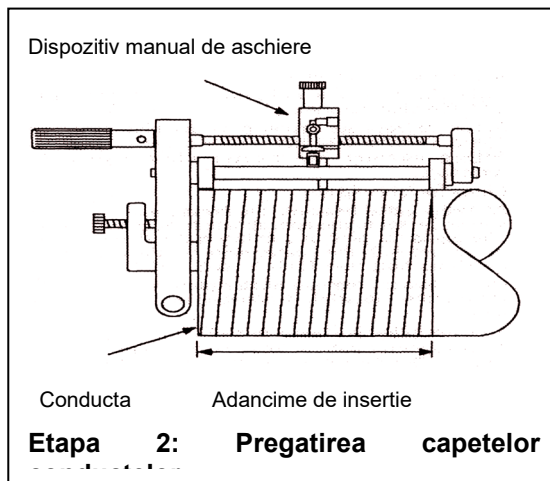
NOTĂ: Uneori țevile livrate în colaci (în special cele de 160 și 180 mm SDR 11 și SDR 17.6) pot avea o ovalitate prea mare pentru a se potrivi în elementele de cuplare, sau coturile tuburilor pot face ca alinierea capetelor să fie imposibilă. Soluțiile de abordare în acest caz pot fi:

- (i) Utilizare sculelor mecanice de îndreptare sau rotunjire de capete de tuburi sau fittinguri;
- (ii) Îmbinarea prin fuziune a unei drepte de tub în capătul colacului înainte de îmbinare.

1. Fitinguri pentru electrofuziune – proceduri de îmbinare.

Îmbinarea prin electrofuziune este un process **continuu**.

- 1a. Se îndreaptă prin tăiere capetele de conductă în vederea îmbinării.
- 1b. Se curăță capetele tuburii pe o porțiune de aprox. 500 mm folosind o cârpă curată.



- 1c. Se marchează zona de pe care stratul oxidat de suprafață trebuie înlăturat, adică deasupra adâncimii de insertie de pe fiecare tub unde va avea loc îmbinarea, 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 FITTINGUL DIN AMBALAJUL SĂU

2.

2a Cu ajutorul unui dispozitiv de aşchiere mecanic se îndepărtează în mod uniform materialul de pe întreaga suprafață a tubului, până la o adâncime de 0,2 – 0,4 mm, preferabil în forma unui strat repartizat continuu pe suprafața identificată, adică materialul aflat în exces față de adâncimea de insertie.

2b Se asigură faptul că tot materialul de PE în exces a fost îndepărtat.

2c Nu se ating suprafețele aşchiate.

2d Cu ajutorul unei oglinzi se verifică dacă și suprafețele inferioare de la extremitatea tubului fix au fost aşchiate complet.

3.

3a Se scoate dispozitivul de cuplare din ambalaj și se verifică eticheta, ca asigurare a faptului că a fost aleasă dimensiunea corectă.

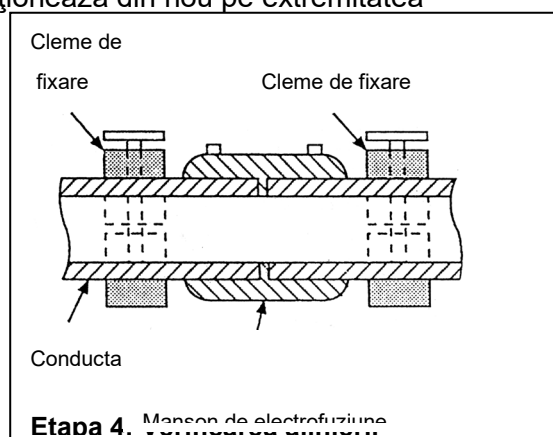
3b Se potrivește dispozitivul de cuplare pe extremitatea tubului mobil. Se marchează pe tub adâncimea de penetrare, cu capătul tubului aliniat la semnul de mijloc.

3c Se îndepărtează dispozitivul de cuplare și se poziționează din nou pe extremitatea tubului fix. Se marchează pe tub adâncimea de penetrare, cu capătul tubului aliniat la semnul de mijloc.

4.

4a Se poziționează, fără a o strânge, clema de prindere, pe tubul fix.

4b Se poziționează tubul mobil în dispozitivul de cuplare.



4c După ce se verifică faptul că dispozitivul de cuplare este centrat cu clema de fixare și că tuburile sunt introduse în dispozitiv până la adancîmea de penetrare, se strînge clema complet.

4d Se rotește ușor dispozitivul de cuplare, pentru a verifica dacă tuburile sunt corect aliniate.

5.

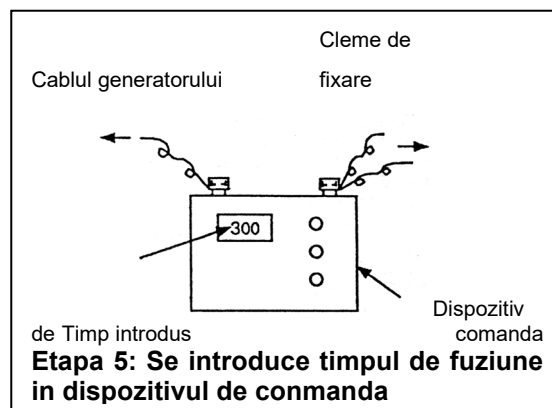
5a Se verifică dacă există suficient combustibil în generator, pentru întreaga perioadă de fuziune. Se verifică dispozitivul de control și cablurile pentru a nu prezenta defecțiuni.

5b Se îndepărtează, dacă este necesar, capacele terminalelor electrice de pe dispozitivul de cuplare.

5c Se conectează cablurile la bornele dispozitivului de cuplare.

5d Se verifică timpul de fuziune indicat pe etichetă și se introduce în timer-ul dispozitivului de control.

5e Se apasă butonul de pornire al dispozitivului de control și se asigură faptul că ciclul de fuziune este parcurs în întregime.

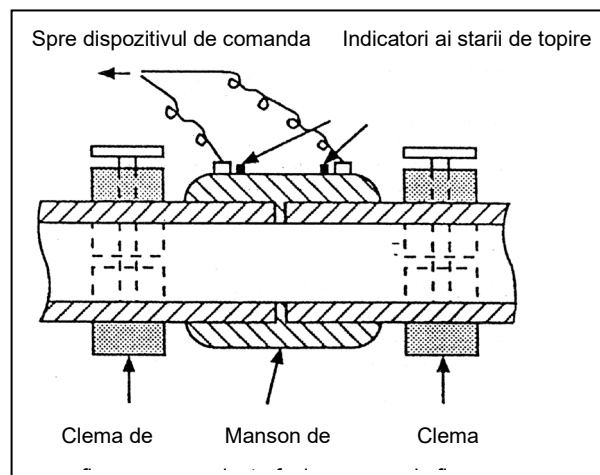


6.

6a 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.

6b Se așteaptă ca ansamblul să se răcească, respectându-se timpul de răcire indicat pe etichetă.

6c Se îndepărtează cablurile și clemele de fixare.



Fitinguri de bransament pentru electrofuziune

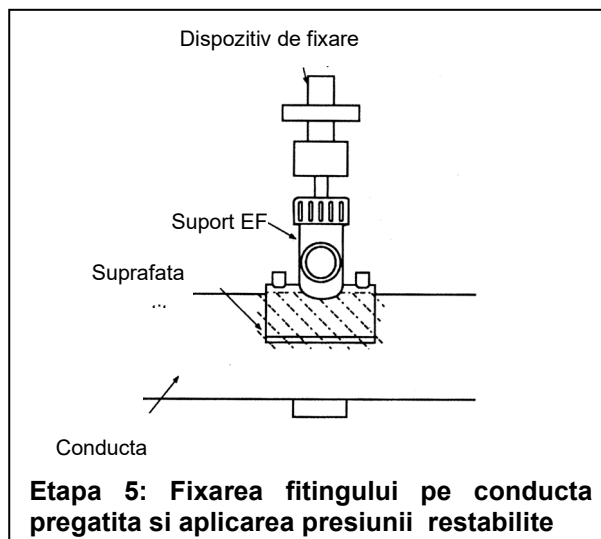
Fitingurile de bransament pentru electrofuziune sunt disponibile pentru majoritatea dimensiunilor principale până la 400 mm. Aceste fittinguri sunt estimate ca rezistând până la 16 bar. Ele sunt indicate pentru conducte la presiuni de 10 și 16 bar (PE100) și tuburi de 6/7.5 bar, 10/12 bar (PE80).

1.

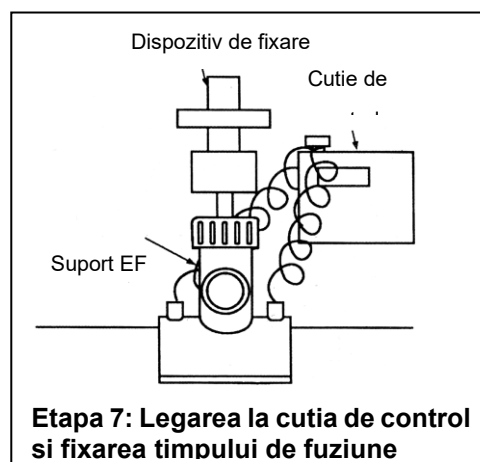
1a Se curăță impuritățile, etc. de pe tub cu o cârpă curată.



- 1b Fără a scoate fittingul din ambalaj, se pune în poziția recomandată pe tubul principal. Se trasează conturul în mod clar și continuu în jurul suportului, cu un marker rezistent.
- 2.
- 2a Se folosește o racletă pentru a îndepărta un strat de suprafață de pe tubul de 0,2 – 0,4 mm, pe întreaga suprafață marcată.
- 2b Se asigură că toate resturile de PE au fost îndepărtate.
- 2c A nu se atinge suprafața curățată.
- 3.
- 3a Se îndepărtează fittingul din ambalaj, nu se atinge suportul de contact.
- 3b Se verifică eticheta dacă mărimea corectă a fost aleasă.
- 3c Se îndepărtează capacul și se asigură că lama tăietoare e dreaptă.
- 3d Se răzuiește zona de contact pe întreaga suprafață de conexiune.
- 3e Se asigură că toate proeminențele sunt îndepărtate.
- 3f Nu atingeți suprafața răzuită.
- 3g Nu răzuți sau contaminați suportul de contact.
- 4.
- 4a Se asigură că șurubul de prindere de pe clama cu suport este complet desșurubat.
- 4b Se prinde fittingul în clamă.
- 4c Capacele terminalelor electrice se îndepărtează după fixarea acestora.
- 4d Se îndepărtează protecția suportului după fixare.
- 4e Nu se atinge nici o zonă de fuziune.
- 5.
- 5a Se verifică dacă pe suprafața curățată nu apar impurități.
- 5b Se fixează fittingul pe suprafața pregătită a tubului.
- 5c Se fixează clema conform instrucțiunilor producătorului.
- 5d Se învârtă șurubul de strângere al clemei până când e indicată presiunea corectă.

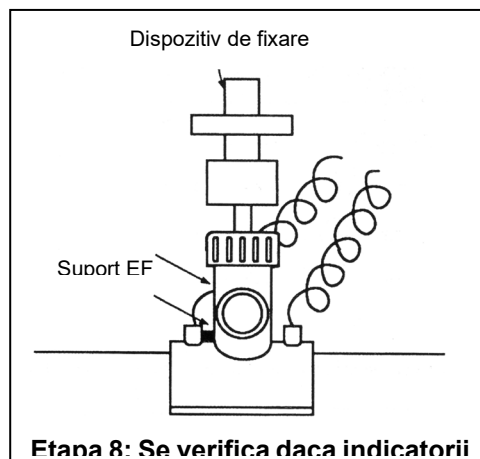


- 6.
- 6a Se taie drept tubul de branșament, la lungimea corectă.
- 6b Se curăță lângă capătul tubului o porțiune de cel puțin 50 mm pentru a asigura îndepărtarea oricăror resturi de PE. A nu se atinge zona "răzuită".
- 6c Fitingul de branșament se scoate din ambalaj; după fixare se scot capacele terminalelor electrice.
- 6d Fitingul de branșament se poziționează pe conductă, marcându-se poziția corectă.
- 6e Fitingul de branșament se fixează pe ramificație, se marchează poziția corectă, după care se poziționează tubul în fittingul de branșament .
- 6f Se reglează lejer dimensiunea clemei folosite.
- 6g Se verifică poziționarea corectă a tubului și ramificației în elementul de cuplare (atenție la marcaje), apoi se strânge clema complet.



- 7.
- 7a Se verifică dacă există combustibil suficient în generator pentru întreaga perioadă de fuziune. Se verifică de asemenea și cutia de control și cablurile pentru eventuale defecte.
- 7b Cablurile se conectează la terminale pe suport.
- 7c Se verifică timpul de fuziune indicat pe etichetă și se introduce acest timp în timer-ul cutiei de control.

- 7d Se apasă butonul de pornire al cutiei de control, asigurându-se că ciclul de fuziune este complet.
- 7e Se îndepărtează cu grijă cablurile fără a se deranja fittingul.
- 7f Se conectează cablurile la terminale și se repetă de la (7c) la (7e).



- 8.
- 8a Se respectă timpul de răcire indicat pe etichete
- 8b Se îndepărtează sculele
- 8c Se inspectează vizual îmbinările, asigurându-se că indicatorii de fuziune nu sunt în relief
- 8d Se reasează capacul pe teu și se termină instalarea tuburii de bransament.

1.2.16. Îmbinări și fittinguri mecanice

Există o gamă largă de îmbinări și fittinguri mecanice de metal și plastic omologate. Toate aceste fittinguri trebuie asamblate în conformitate cu instrucțiunile producătorului, iar fittingurile metalice trebuie livrate asigurându-se o protecție anticorozivă corespunzătoare.

Cele mai uzuale tipuri de fittinguri metalice asociate cu polietilenă sunt:

- adaptoarele cu flanșă și alte tipuri de adaptoare;
- dispozitive de cuplare mecanice;
- fittinguri de bransament cu mufe
- inele de metal

Pentru trecerea de la teville de polietilenă la fittingurile de metal cu flanșă se vor folosi, fie țevi de îmbinare cu inele metalice, fie adaptoare mecanice cu flanșă. Garnitura de etanșare și lungimea șuruburilor folosite, trebuie să fie potrivite tipului de adaptor. Nu se va folosi nici un fel de substanță de etanșare.

La etansarea flanselor de polietilenă trebuie avută în vedere generarea unui efort de torsiune uniform, în limitele specificate de producător. Se recomandă imperativ folosirea unei chei de torsiune.



1.2.17. Pozarea tuburilor în tranșee

Înainte de pozarea conductelor, tranșeea se va verifica din punctul de vedere al siguranței. Tubul va fi verificată pentru descoperirea eventualelor defecte, iar, în cazul îmbinării prin electrofuziune, se va verifica dacă gradul de răcire al tuburii este satisfăcător. Nu se vor poza în santuri nici un fel de elemente nesatisfăcătoare.

Conducta (țeavă, fittinguri etc) se va verifica prin confruntarea cu proiectul înainte de instalare, din punct de vedere al dimensiunilor, material, etc.

Conductele vor fi coborâte în mijlocul șantului, având grijă să nu fie deteriorate. Schimbări ale direcției tronsonului de conductă de PE pot fi permise de capacitatea de îndoire a tuburilor, dar trebuie făcute eforturi pentru a menține tubul poziționat central în șant prin compactarea corectă a materialului de umplutură de pe margine.

Tuburile pot fi “îndoite la rece” în conformitate cu recomandările producătorului, în funcție de diametre. În nici un caz nu trebuie să se încerce “îndoirea la cald” a tuburilor pe amplasament.

Dacă este necesară realizarea îmbinărilor în interiorul șantului, trebuie asigurat un mediu de lucru propice în ceea ce privește spațiul, temperatura și protecția împotriva intemperiei, conform cerințelor.

Este necesară ținerea unei evidențe complete și clare a instalării înainte de acoperirea conductelor.

1.2.18. Realizarea umpluturilor

Materialul excavat adecvat va fi repus în șant pentru a acoperi conducta.

În cazul în care este necesar, se va folosi material suplimentar cum ar fi nisip sau pietriș cu particule până la 20 mm pentru a acoperi conducta până la 100 mm deasupra crestei conductei.

Materialul excavat va fi returnat în șant în straturi și compactat folosindu-se echipamente de compactare adecvate (manuale sau mecanice).

1.2.19. Refacerea terenului și aducerea lui la forma inițială

În locurile în care este permis acest lucru, cum ar fi câmpurile, tranșeele vor fi umplute în surplus, pentru a se permite reșezarea naturală în timp a materialului.

În cazul drumurilor și al zonelor circulate, se va folosi echipament de compactare adecvat pentru a asigura compactarea satisfăcătoare a tranșeelor. Suprafața drumurilor va fi refăcută provizoriu cu un strat de piatră spartă (0-20 mm).

În alte locuri sau în cazul drumurilor nepavate, materialul de suprafață existent, va fi înlocuit sau se va putea folosi un material similar.

Pe drumurile publice sau căile de acces asfaltate sau betonate, suprafața se va reface provizoriu cu un strat de piatră spartă (0-20 mm).

Cota materialului de umplutura poate fi mai mare decât cea generală pentru a se permite reșezarea materialului.

Refacerea permanentă a drumurilor va fi în sarcina autorităților competente.

1.2.20. Testare

După instalare, conducta va fi testată prin probă de presiune hidraulică pe secțiuni, în funcție de amplasament. În general se verifică secțiuni între 500 și 2000 m.

Secțiunile vor fi izolate și fixate pentru a preveni mișcarea datorită reacoperirii.

Îmbinările vor fi lăsate la vedere pentru a ușura verificarea existenței eventualelor scurgeri.

Blocurile de reazem necesare pentru secțiunile cu îmbinări mecanice, vor fi de asemenea instalate.

Modalitatea standard de testare a conductelor pentru apă, fabricate din alte materiale, nu e valabilă și în cazul conductelor de PE din cauza relaxării tensiunii, caracteristică acestui tip de material.

Conductele vor fi testate la 1,5 x presiunea de lucru; prin urmare conductele PN6 vor fi testate la 9 bar.

Procedura de testare începe prin ridicarea și menținerea presiunii de testare timp de 30 de minute, prin pompare aditională, pentru a susține destinderea conductei PE. Prin deschiderea supapei de control se reduce presiunea la valoarea nominală, înainte de reînchiderea supapei. "Revenirea" presiunii din conductă este semnul unei conducte corespunzătoare.

1.2.21. Procedura de testare

Îndepărtarea aerului din conductă este vitală pentru acuratețea rezultatelor testului și, prin urmare, umplerea conductei trebuie să se facă de o manieră controlată, cu îndepărtarea aerului în timpul procesului de umplere și presurizare.

Se aplică presiunea de testare aleasă și se menține această presiune prin pompare suplimentară conform cerințelor, timp de 30 de minute. În acest timp se realizează inspectarea conductei pentru identificarea unor eventuale scurgeri, la această presiune, din tronsonul testat.

Presiunea trebuie redusă apoi prin eliberarea rapidă a unei cantități de apă din conductă, până la obținerea unei presiuni nominale de 2 bar - de exemplu, la manometrul de control. Se închide supapa de control pentru a izola tronsonul.

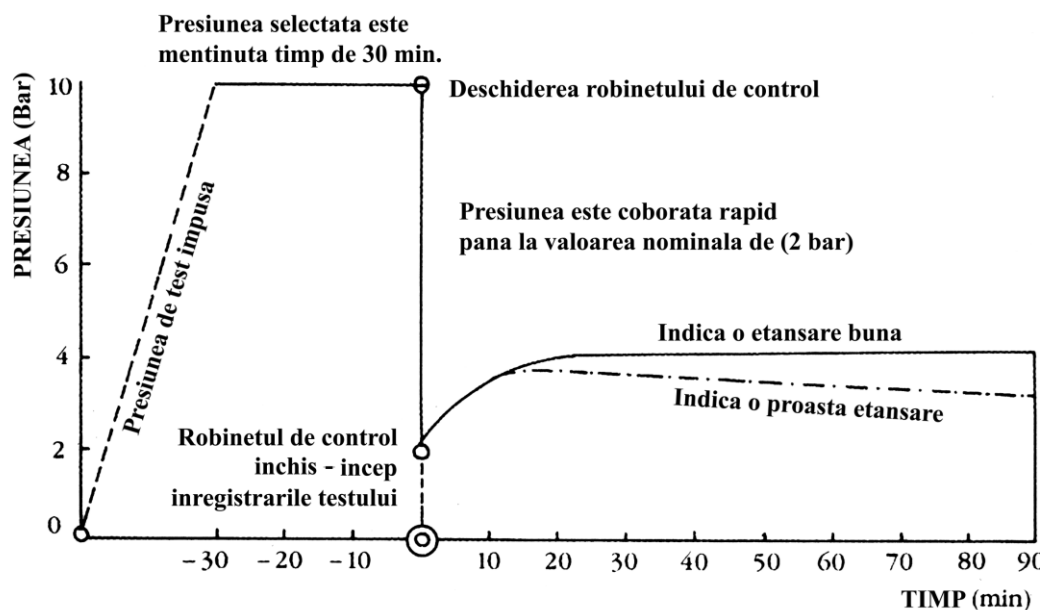
Valorile indicate de manometru vor fi citite și notate la următoarele intervale:

- 0 -10 min – citire la intervale de 2 minute
- 10- 30 min – citire la intervale de 5 minute
- 30- 90 min – citire la intervale de 10 minute

Presiunea trebuie să crească datorită răspunsului elasto-plastic al materialului conductei.

Graficul rezultat pentru un tronson bine etanșat ar trebui să aibă un profil caracteristic asemănător cu cel din graficul de mai jos.

**Presiunea selectată este menținută prin
pompare suplimentară timp de 30 min**



Gradul în care fluajul materialului afectează graficul de presiune și timpul de răspuns la reducerea presiunii sunt influențate de:

- lungimea secțiunii testate
- diametrul conductei
- prezența aerului
- calitatea stratului de pozare și a compactării

În decursul a 90 de minute ar trebui să fie posibilă o indicare corespunzătoare. Dacă în cursul acestei perioade există o cădere de presiune, aceasta indică o scurgere pe acea secțiune. Este de preferat ca fittingurile mecanice să fie verificate înainte de inspecția vizuală a îmbinărilor sudate. Orice defect al instalației pus în evidență de către test va trebui, evident, remediat, iar testul va fi repetat după ce se va acorda un timp pentru stabilizarea conductei.

După un test satisfăcător, secțiunea de conductă nu va mai fi supusă unor operațiuni de sudare, deformare la rece sau la cald.

1.2.22. Spălare și clorare

Înainte de recepția sistemului de conducte, conducta va fi curățată în conformitate cu prevederile I22, pentru o calitate a apei în conformitate cu STAS 1342.

Conducta este spălată cu jet de apă pentru a îndepărta orice impurități sau corpuri străine din sistem.

Nu se are în vedere necesitatea curățirii mecanice interioare pentru a îndepărta corpurile străine sau impurități.

Conducta se umple cu apă clorată având o concentrație de minimum 25-30 mg de clor activ per litru de apă. Apa clorată va fi menținută în sistem timp de 24 de ore, după care sistemul va fi spălat cu apă potabilă până ce conținutul rezidual de clor este în limitele admisibile pentru furnizarea de apă potabilă, adică 200mg/m³.



1.2.23. Întreținere

Întreținerea, repararea și modificarea sistemului de conducte se va face de către Client sau de către autoritatea competentă.

Toate modificările, reparațiile și operațiunile de întreținere vor fi executate în conformitate cu prevederile proiectului și ale prezentului caiet de sarcini.

1.2.24. Recepția

Recepția reprezintă acțiunea prin care Investitorul acceptă și preia lucrările executate, în scopul de a începe exploatarea lor, certificând faptul că Antreprenorul și-a îndeplinit obligațiile în conformitate cu contractul și cu documentația de execuție.

Recepția se realizează în conformitate cu Legea 10/1995 privind calitatea în construcții "Regulamentul de recepție al lucrărilor de construcții și a instalațiilor aferente" (HG 273/1994) 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.

1.3. Lucrari de conducte din otel

(a) Conducte tehnologice din oțel inoxidabil

Prezentul caiet de sarcini se referă la pregătirea execuției, execuția, verificarea și recepția lucrărilor de montaj a conductelor de legătură dintre echipamentele stației de grătare rare și dese.

La elaborarea caietului de sarcini se au în vedere următoarele principale standarde și normative:

- STAS 12442–86 - Oțel laminat la cald. Profile de oțel inoxidabil și refractar. Dimensiuni
- SR-ISO 9330-3:1999 - Țevi sudate din oțel utilizate la presiune. Condiții tehnice de livrare
- SR-EN-ISO 1127:2002 - Țevi din oțel inoxidabil. Dimensiuni, toleranțe și mase liniare convenționale
- SR-EN 10220–2003- Țevi de oțel cu capete netede sudate și fără sudură. Tabele generale de dimensiuni și mase liniare
- STAS 7656–90 - Țevi de oțel sudate longitudinal pentru instalații
- STAS 3051–95 - Canale ale rețelelor exterioare de canalizare. Prescripții fundamentale de proiectare
- SR-ISO 7121–2013 - Robinete cu sferă, de oțel cu flanșe
- STAS 6054–77 - Teren de fundare. Adâncimi maxime de îngheț
- Legea 10-1995 - Legea privind calitatea în construcții



- HG 273-1994 - Regulament de recepție a lucrărilor de construcții și instalații aferente acestora. Anexa: Cartea tehnică a construcției

- Legea 50-1991 - Legea privind autorizarea executării construcțiilor cu toate modificările și completările din aferente

În timpul executării legăturilor hidraulice în cadrul stației de epurare se vor respecta normele generale și specifice de protecția muncii. Se vor avea în vedere următoarele:

- Legea securității și sănătății în muncă nr. 319/2006 și Normele metodologice de aplicare, elaborate de Ministerul Muncii și Protecției Sociale;

- Normele generale de protecția muncii elaborate în comun de Ministerul Muncii, Solidarității Sociale și Familiei și Ministerul Sănătății;

- Norme specifice de protecție a muncii pentru construcții hidroedilitare.

Protecția muncii se va asigura și prin folosirea dispozitivelor de inventar specifice, a semnelor convenționale și a indicatoarelor de securitate.

I. Generalități

Dispoziții generale pentru executant

Pentru realizarea în bune condiții a tuturor lucrărilor care fac obiectul prezentei investiții, executantul va desfășura următoarele activități:

- Studierea proiectului pe baza pieselor scrise și desenate din documentație, menționate în borderou, precum și a legislației, standardelor și instrucțiunilor tehnice de execuție la care se face trimitere, astfel încât la începerea execuției să poată fi clarificate toate lucrările ce urmează a fi executate

- Conductele și racordurile folosite pentru realizarea instalațiilor trebuie să poarte un consemn de marcă care să asigure conformitatea cu normele standard

- Va sesiza proiectantul în termen legal de eventualele neconcordanțe între elementele grafice și cifrice sau va prezenta obiecțiuni în vederea rezolvării și concilierii celor prezentate.

În timpul execuției:

- Va asigura aprovizionarea ritmică cu materialele și produsele cuprinse în proiect în cantitățile și sortimentele necesare

- Va sesiza proiectantul în cazul imposibilității procurării anumitor materiale și produse prevăzute în documentația de proiectare prezentând în același timp o ofertă a altui material similar, cu caracteristici cel puțin identice din punct de vedere tehnic și economic cu cel prevăzut în proiect

- Va asigura forța de muncă și mijloacele de mecanizare necesare în concordanță cu graficul de execuție și cu termenele parțiale stabilite

- Va respecta cu strictețe tehnologia și caracteristicile de lucru menționate în proiect (tipul materialului, diametre, pante, adâncimea de pozare, pat de material, montaj, etc.).

Executantul lucrărilor este obligat să păstreze pe șantier, la punctul de lucru, pe toată durata de execuție și a probelor tehnologice, întreaga documentație pe baza căreia se execută lucrările respective, inclusiv dispozițiile de șantier date pe parcurs.



Această documentație împreună cu procesele verbale de lucrări ascunse, documentele care atestă calitatea materialelor, instalațiilor, celelalte documente care atestă buna execuție sau modificările stipulate de proiectant în urma deplasărilor în teren, vor fi puse la dispoziția organelor de îndrumare – control.

Modificările de orice fel ale prevederilor proiectului tehnic se vor executa numai cu avizul proiectantului.

Modificările consemnate în caietul de procese verbale vor fi stipulate și în partea desenată a documentației, în scopul informării beneficiarului la punerea în funcțiune la punerea în funcțiune despre elementele reale din teren. În caz contrar, executantul devine direct răspunzător de eventualele consecințe negative cauzate de nerespectarea proiectului.

Dispoziții generale pentru beneficiar

Beneficiarului, prin dirigintele de șantier, îi revin următoarele sarcini:

- Recepția documentației tehnice primite de la proiectant și verificarea pieselor scrise și desenate, precum și a corespondenței dintre acestea, exactitatea elementelor principale (lungimi, diametre, trasee, etc.)
- Sesizarea proiectantului de orice neconcordanță sau situație specifică apărută la execuție, în scopul analizei comune și găsirii rezolvării urgente
- Anunțarea proiectantului în vederea prezentării la fazele determinante: trasare rețele, punere în funcțiune sau alte situații
- Neacceptarea modificărilor față de proiectul tehnic fără avizul proiectantului
- Urmărirea ritmică a execuției lucrărilor în scopul respectării documentației tehnice, participarea conform sarcinilor sale de serviciu la controlul calității lucrărilor, la confirmarea lucrărilor ascunse și a cantităților de lucrări, efectuate de executant la nivelul fiecărei faze determinante
- Neacceptarea sub nici un motiv a trecerii la o altă fază sau recepția lucrărilor executate fără atestarea tuturor elementelor care concură la o bună calitate a materialelor și execuției
- Pentru orice nerespectare a prevederilor proiectului tehnic, beneficiarul, prin dirigintele de șantier, va solicita sprijinul proiectantului în scopul clarificării problemelor.

II. Lucrări pregătitoare

Înainte de începerea execuției, beneficiarul împreună cu executantul lucrării vor convoca pe șantier delegați de la toate unitățile deținătoare de gospodării subterane, pentru identificarea și marcarea pe teren a punctelor de apropiere sau intersecție a traseului lucrărilor proiectate cu rețele sau construcții subterane existente în zonă și se vor consemna într-un proces verbal măsurile de siguranță necesare a fi luate pentru evitarea unor eventuale deranjamente sau accidente.

Pentru depistarea gospodăriilor subterane a căror poziție nu se cunoaște cu exactitate se vor face sondeaje manuale în prezența delegatului unității ce administrează instalația respectivă.

III. Materiale și echipamente

Clasificarea oțelurilor inoxidabile

Cele mai uzuale sunt:



- oțeluri cu crom (feritice) - 12 - 23% Cr
- oțeluri Cr-Ni (austenitice) - 12 - 25% Cr și 2 - 25% Ni

Din punctul de vedere al comportării în instalațiile tehnologice, aceste oțeluri, atunci când devin rezistente la acțiunea de corodare, li se conferă denumirea de anticorozive, iar când rezistă la temperaturi înalte li se spun termorezistente sau refractare.

Oțelurile austenitice au proprietăți fizice deosebite de ale oțelului carbon, ceea ce trebuie avut în vedere la stabilirea tehnologiei de sudare.

Aceste oțeluri au coeficientul de dilatare liniară cu 40-50% mai mare și conductivitatea termică de circa 2,5 ori mai mică decât a oțelurilor carbon. Din acest motiv la sudarea acestor oțeluri apar următoarele probleme:

- tendința mare de deformare a construcției sudate;
- concentrarea căldurii pe o zonă limitată, ceea ce determină o patrundere mai adâncă a sudurii în metalul de bază;
- topirea mai rapidă a metalului de bază

Depozitarea materialelor

Materialele din oțel inoxidabil vor fi depozitate în încăperi sau alte spații protejate împotriva umezelii, prafului, sarurilor, particulelor de fier sau a altor impurități, separat față de oțelurile carbon.

Ele vor fi protejate împotriva zgîrîturilor provocate de contactul cu uneltele din oțel carbon, aschiile de la paturile sau platformele de sudare din oțel carbon. Vor fi folosite pardoseli din lemn.

Pregătirea pentru sudare

Debitarea și prelucrarea se poate face prin procedee mecanice (foarfeca, polizor cu disc abraziv, mașini unelte, mașini de sanfrenat tevi) sau cu plasma. Marginile debitate nu trebuie să prezinte: rizuri, denivelări, bavuri etc. În cazul în care aceste neregularități depășesc limitele înscrise în documentația de execuție, atunci, acestea se vor poliza până la încadrarea în limitele de acceptabilitate specificate.

Marginile pieselor cât și zonele alaturate (~ 20 mm) trebuie să fie curate, lipsite de oxizi, grasimi, vopsea, umezeala sau alte impurități. Pentru curățarea pieselor din oțel inoxidabil se vor folosi perii cu sârma din oțel inoxidabil sau perii de plastic, materiale textile, sau soluții degresante.

În cazul unor cerințe deosebite de rezistență la coroziune și aspect, piesele din oțel inoxidabil se vor proteja împotriva stropilor de metal topit cu o peliculă de praf de cretă cu apă, pe o lățime de min. 200 mm de o parte și de alta a îmbinării. În momentul începerii procesului de sudare, emulsia aplicată trebuie să fie deja uscată.

Asamblarea se face prin puncte de prindere. Sudurile de prindere se vor executa cu același material de adaos, regim și procedeu de sudare ca la sudarea primului strat.

Având în vedere faptul că sudurile de prindere se includ în cordonul de sudură, acestea trebuie să fie executate cu mare atenție și fără defecte: pori, cratere, fisuri, crestături.



Eventualele defecte trebuie eliminate înainte de sudarea propriu-zisă prin polizare și resudare.

Prinderea în puncte de sudură se face mai întâi la capete și apoi spre mijlocul intervalului.

Lungimea punctelor de sudură va fi de 3 ori grosimea piesei mai subțiri, dar nu mai mare de 30 mm (în cazul tablelor)/15mm (în cazul tevelor).

Distanța dintre punctele de prindere trebuie să fie mai mică decât la oțelul carbon (maximum, 150 -200 mm).

Materiale de adaos folosite la sudare

Pentru sudarea oțelurilor austenitice (inox+inox) se folosesc electrozi, sârme, vergele cu compoziție chimică asemănătoare cu cea a materialului de bază:

- exemplu: tip E 316L (cel mai uzual);
- tip E 304;
- tip E 347

Pentru sudarea unui oțel austenitic cu un oțel carbon (inox+oțel naval) se folosesc electrozi, sârme, vergele înalt aliate

Sudarea

Sudarea se execută după asamblare sau montaj, la un interval de timp cât mai scurt, pentru a evita patrunderea în îmbinare a impurităților care pot duce la apariția unor defecte.

Amorsarea arcului indiferent de procedeul de sudare folosit, se face într-un punct ce urmează să fie acoperit cu sudură.

Amorsările accidentale se vor remedia prin polizare cu discuri abrazive destinate pentru inox.

Măsuri tehnologice pentru sudarea oțelurilor austenitice:

- sârme sau electrozi cu diametrul mic;
- curenți de valoare scăzută;
- viteze mari de sudare;
- randuri de sudură filiforme, fără pendulari transversale;
- în cazul sudării din mai multe treceri, fiecare rând de sudură se va depune numai după răcirea îmbinării la 100°C;
- pentru o protecție mai bună a băii de sudură, arcul electric se va menține cât mai scurt posibil;
- în cazul sudării pe ambele părți, înainte de sudarea pe a doua parte se curăță rădăcina prin polizare sau prelucrări mecanice. Nu este recomandată crătuirea arc - aer

Sudarea manuală cu electrozi înveliți

Electrozii se aleg în funcție de tipul materialului de bază :

a.) pentru sudarea oțelurilor inoxidabile de același tip, se vor folosi electrozi de același tip cu materialul de bază;



b.) pentru sudarea oțelurilor inoxidabile de tip diferit, se vor folosi electrozi de tipul materialului de baza mai aliat;

c.) pentru sudarea oțelurilor inoxidabile cu oțeluri carbon, se vor folosi electrozi de tip E 309.

Pentru punctele a.) si b.) , cei mai uzuali sunt electrozii E 316L.

Se va suda în curent continuu - polaritate inversa DC + (polul plus la electrod).

Diametrul electrodului se alege astfel :

- f 2/2,5 mm pentru primele treceri la îmbinările cap la cap si colt cu prelucrare; respectiv pentru îmbinările de colt fara prelucrare cu calibru mai mic de 3 mm;

- f 3,25 mm pentru umplere canal la îmbinările cap la cap si colt cu prelucrare; respectiv pentru îmbinările de colt fara prelucrare cu calibru mai mare de 3 mm.

Parametrii de sudare prezentati în continuare sunt orientativi, de aceea se va tine cont si de valorile recomandate de producator de pe pachetele de electrozi.

Diametrul electrodului [mm]	Curentul de sudare [A]
2	35-50
2,5	50-80
3,25	80-120

Sudarea WIG

Pentru sudarea oțelurilor inoxidabile se vor folosi materialele de adaos sub forma de vergele. Alegerea lor se va face pe aceleasi criterii ca la sudarea electrica manuala

Gazul de protectie este ARGON tip I1- conform EN 439 -cu puritate min. 99,996%.

Se va suda în curent continuu, polaritate directa DC - (electrodul de wolfram la polul negativ)

Electrozii de wolfram utilizati mai des sunt din wolfram thoriat (2% thoriu), diametrul de 1,6 mm sau 2,4mm. Valorile curentilor la care acestia sunt folositi se gasesc in tabelul de mai jos .

Diametrul electrodului [mm]	Valoarea curentului [A]	Diametrul vergelei [mm]
1,6	40 - 100	1,6
2,4	100 - 160	2 - 2,4

La sudarea tevilor se foloseste obligatoriu perna de argon pentru protectia radacinii. Tehnica sudarii este aceeaasi ca la sudarea oțelurilor carbon.

Sudarea MIG/MAG



Pentru sudarea oțelurilor inoxidabile se vor folosi sârme cu diametrul de 1 - 1,2mm.

Alegerea materialului de adaos se va face pe aceleasi criterii ca la sudarea electrica manuala.

Gazul de protectie:

- pentru sudarea MIG se utilizeaza sârma plina + gaz argon
- pentru sudarea MAG se utilizeaza sârma tubulara + gaz amestec Corgon (80% Ar + 20% CO₂).

Se va suda în curent continuu, polaritate inversa DC + (sârma electrod la polul pozitiv).

Tehnica sudarii este aceeași ca la sudarea oțelurilor carbon (este prezentata în cursul de sudare MAG)

Toate sudurile implica un grad de oxidare a zonelor adiacente coronului de sudare. Atunci când în documentatia de executie sunt specificate cerinte speciale de curatare a oxizilor ramasi dupa sudare, acestia pot fi îndepartati prin: decapare, periere sau slefuire.

Decaparea este considerata a fi cea mai buna metoda de curatare -din punct de vedere al rezistentei la coroziune - si trebuie aleasa ori de câte ori este posibila. Înainte de decapare cusaturile sudate trebuie curatate complet de zgura. Aceasta se face prin periere cu o perie de oțel inoxidabil.

Tratarea suprafețelor

Oțelurile inoxidabile sunt oțeluri înalt aliate, cu rezistenta la coroziune, aliajele fiind constituite în principal din fier (Fe), carbon (C<0.1 %) si crom (Cr>10.5 %). Alierea cu crom duce la formarea unui strat superficial protector, aderent si dens de oxid de crom Cr₂O₃ ceea ce confera o anumita rezistenta în cele mai multe medii lichide, solide sau gazoase, fenomenul fiind definit ca pasivare.

Se spune ca un material este pasiv chiar daca are loc coroziunea însa viteza acestui proces este foarte lenta în timp, fiind insesizabila. În mod contrar un material este activ atunci când viteza de corodare este apreciabila si cu efecte notabile.

Caracteristica principala a oțelurilor inoxidabile este aceea ca prezinta tranziție activ – pasiv, acest proces aparand spontan putand fi indus.

Rezistenta la coroziune a oțelurilor inoxidabile se datoreaza stratului superficial pasiv de oxid de crom, care pentru a se forma, este necesar sa avem un continut de crom de peste 10 %. Distrugerea filmului de pasiv de oxid de crom conduce la o coroziune accelerata.

Fazele principale în tratarea suprafețelor oțelurilor inoxidabile sunt:

- degresarea – procedeul prin care suprafețele sunt curatate de grasimi;
- decaparea – procedeul prin care se îndeparteaza toti oxizii după sudare suprafeței. Stropii de la sudura si în general incalzirea suprafeței duc la pierderea proprietatilor inoxului si anume reducerea concentratiei de crom de la suprafata materialului.
- pasivarea – procedeul prin care se îmbunătățește concentratia de crom în stratul superficial al materialului

O condiție esentiala pentru formarea stratului pasiv este o suprafata metalica perfect curata. Aceasta se obtine printr-un tratament mecanic si chimic.



Tratamentul mecanic consta in curatarea sudurilor cu perii de sarma, discuri abrazive, etc in vederea indepartarii stripilor de sudura si a impuritatilor.

Degresarea sudurilor se obtine prin curatarea acestora cu degresante sub forma de paste sau solutii in vederea curatarii grasimilor si uleiurilor ramase din procesele de prelucrare anterioare.

Decaparea chimica are drept scop inlaturarea de pe suprafata metalica a tuturor rezidurilor de orice natura (strat oxidat, colorari in urma sudurii, diferite particole feritice din aer, sau ca urmare a prelucrarii mecanice etc).

Decaparea curăță și restabilește rezistența la coroziune a componentelor din oțel inoxidabil. Astfel decaparea influențează durata de viață și utilitatea. Rezistența la coroziune a oțelului inoxidabil are la bază în principal un procent de cel puțin 13% crom în aliaj.

În combinație cu oxigenul, cromul formează un strat dens de oxid de crom, care este rezistent chimic și protejează suprafața împotriva coroziunii.

Orice interventie termica sau mecanica asupra suprafetelor inoxidabile afectează stratul de acoperire prin contaminarea cu ferite, modificări ale microstructurii, producerea presiunii si reducerea conținutul de crom. În plus, orice tratament termic, precum călire și sudare, conduce la cojire (formarea de cruste) si colorare. Aceste urmări afectează în mod negativ pe lângă aspect, în special rezistența la coroziune a acestora. Un strat dens, pasiv, de oxid de crom se poate forma numai pe o suprafață exclusiv curata, metalică.

Suprafețele din oțel inoxidabil decapate profesional și cordoanele de sudura din oțel inoxidabil:

- sunt exclusiv metalice și fără cruste și colorări
- sunt complet rezistente la coroziune
- au aspect metalic satinat

Gelul decapant se omogenizează înainte de utilizare si se aplica cu ajutorul unei pensule antiacide pe toata suprafața cordonului de sudura astfel ca stratul de gel sa acopere complet sudura si partile laterale colorate ale cordonului de sudura. Apoi se lasă să acționeze gelul timp de 60-180 minute, in funcție de calitatea materialului si temperatura mediului de lucru.

La Inox din seria 304 timpul de actiune este aproximativ 60 minute, acest timp de actiune urcand pana spre 120 minut la Inoxul din seria 316. Temperatura ideala este de 18 grade Celsius dar se poate lucra pina la temperatura minima de aproximativ 5 grade celsius, cu cat temperatura este mai redusa acțiunea gelului este de asemenea mai redusa astfel ca probabil va trebui prelungit timpul de acțiune a gelului, (se poate testa foarte ușor la fata locului).

La sfârșit, cordoanele decapate se spală cu un jet de apa sub presiune (100 - 120 bari). Pentru o mai eficienta spalare locala se recomanda ajutarea spalarii cu o perie din plastic.

Chimicalele active constau dintr-un amestec de acizi azotici si fluorhidrici care cauzează o descompunere a stratului de acoperire de 1 la 3 microni. În principal acestea atacă și se elimină crustele de oxid și colorările, feritele și contaminarea suprafeței. Filmul pasiv care protejează suprafața inoxului se formează ulterior după spălarea cu apă și prin contactul cu aer.

Tehnologia de Pasivare crește rezistența la coroziune a oțelului inoxidabil austenitic prin îmbunătățirea fundamentală a comportamentului stratului pasiv de acoperire.



Tratarea cu o solutie de pasivare poate îmbunătăți rezistența la coroziune până la un grad, care până acum a fost atins numai printr-un proces mult mai costisitor.

Prin utilizarea Pasivantului rezultă o îmbunătățire perfectă și completă a stratului pasiv, care dovedește un raport optim crom/fier și în același timp o rezistență completă la coroziune. Ferita liberă este eliminată fundamental din stratul pasiv.

Solutia de pasivare se aplica la fel ca si pasta decapanta cu ajutorul unei pensule, sau prin pulverizare, imediat dupa terminarea operatiei de decapare si spalare. Pasivantul se lasa sa lucreze aproximativ 15-20 minute dupa care urmeaza spalarea finala, foarte energica cu apa sub presiune.

IV. Prescripții de livrare, transport și depozitare

Țevile din oțel trebuie să aibă suprafața interioară și exterioară curată și lucioasă, să nu aibă defecte vizibile. La examinarea cu ochiul liber țevile din oțel trebuie să fie drepte, suprafața interioară și exterioară să fie netedă, fără fisuri sau bavuri.

Țevile din oțel se fabrică și se livrează sub formă de bare drepte conform cataloagelor producătorilor. Extremitățile țevelor vor fi debavurate și curate.

Manipularea și transportul țevelor din oțel se va face astfel încât acestea să fie ferite de lovituri. În timpul transportului țevile trebuie să se sprijine pe toată lungimea lor. La încărcare-descărcare și diverse alte manipulări în depozite și pe șantier, țevile din oțel nu vor fi aruncate, iar deasupra lor nu se vor depozita sau arunca alte materiale. În timpul transportului materialele vor fi bine sprijinite lateral pentru a nu se răsturna unele peste altele. Toate vehiculele care vor transporta conducte vor trebui să aibă platforma suficient de mare astfel încât conductele să nu atârne în afara ei. Conductele vor fi manevrate conform recomandărilor producătorului.

Depozitarea țevelor din oțel se face în rastele metalice pentru a le proteja de acțiuni mecanice și în magazine sau șoproane acoperite pentru a le feri de intemperii.

V. Trasarea lucrărilor

Trasarea conductelor pe teren se va face pe baza datelor de pe planul de situație și a sondajelor efectuate pe teren în zona gospodăriilor subterane existente. Traseul amplasamentului conductelor pe teren se va materializa prin țărnuși vizibili.

La trasarea lucrărilor pe teren se va ține cont de următoarele: nivelmentul de-a lungul traseului să fie efectuat cu precizia stabilită în proiect; prevedere repere provizorii pe traseu, legate de reperele definitive; să se marcheze pe teren intersecțiile traseului conductei cu traseele construcțiilor existente; să se marcheze pe teren intersecțiile traseului conductei cu traseele construcțiilor existente subterane; executantul sau beneficiarul să preia reperele lucrării materializate pe teren.

Trebuie prevăzut ca lucrările pregătitoare să cuprindă pregătirea și curățarea traseului de tot ce ar putea împiedica buna desfășurare a lucrărilor.

VI. Montarea conductelor

Coborârea conductelor în șanț se poate executa manual în cazul conductelor ușoare sau cu ajutorul trepiedului și a macaralei, în cazul conductelor grele. Conductele se coboară în șanț una câte una pe măsură ce se sudează între ele sau se mufează (funcție de semifabricatul de



pornire). Înainte de coborârea în șanț a conductelor se execută pe fundul șanțului un pat de nisip de cca. 10÷15 cm grosime. Montarea conductelor se face dinspre aval către amonte.

VII. Executarea lucrărilor anexe

Executarea construcțiilor accesorii pe conductele de legătură are ca regulă generală punerea în funcțiune a conductelor din aval spre amonte.

(b). Conducte din oțel zincat

Conductele din oțel zincat sunt prevăzute la instalațiile hidraulice din cadrul gospodăriilor de apă, stațiilor de pompare, rezervoarele în cămine cu vane de reglaj, precum și în alte locuri prevăzute în proiect.

Îmbinarea conductelor din oțel zincat se va face prin sudare sau cu fittinguri din fontă maleabilă zincată, cu filete interioare sau cu filet interior (cilindric) și exterior (conic), după caz. Îmbinările fittingurilor cu conducte din oțel zincat se vor etanșa cu cânepă, ulei de în fierț și miniu de plumb.

Fittingurile din fontă zincată vor fi conform:

- STAS 474-84 - pentru coturi;
- STAS 475-84 - pentru mufe;
- STAS 476-84 - pentru teuri;
- STAS 477-84 - pentru reducții;
- STAS 478-84 - pentru nipluri.

Îmbinarea conductelor din oțel zincat se poate face și cu flanșe sudate.

(c). Conducte din oțel – carbon

Conductele din oțel carbon sunt prevăzute la instalațiile hidraulice din cadrul gospodăriilor de apă, stațiilor de pompare, rezervoarele în cămine cu vane de reglaj, precum și în alte locuri prevăzute în proiect.

Conductele din oțel prevăzute în proiect vor fi conform unuia din următoarele standarde:

- STAS 404-1:1998 - pentru țevi din oțel fără sudură, laminat la cald;
- SR 6898-1, 2:1995 - pentru țevi din oțel sudat elicoidal;
- STAS 7656-90 - pentru țevi pentru instalații din oțel sudate longitudinal.

(d). Protecția anticorozivă a conductelor din oțel

Toate conductele vor fi protejate anticoroziv din fabrică și vor fi însoțite de agremente tehnice, avize tehnice și certificate de calitate

(e). Îmbinarea conductelor din oțel

Îmbinarea conductelor și pieselor speciale din oțel se va face prin sudură sau cu flanșe. Pentru realizarea îmbinărilor sudate preliminare sau definitive se va utiliza numai sudură electrică.



Executarea sudurilor se va face numai de către sudori calificați, în conformitate cu instrucțiunile D.G.M.S.T. - I.S.C.I.R. C9-96 pentru autorizarea sudorilor care execută lucrări de sudură în construirea, montarea și repararea instalațiilor mecanice sub presiune și a instalațiilor de ridicat. Fiecare sudor va avea poanson distinctiv, pe care îl va aplica în mod obligatoriu pe sudurile executate. La primirea țevelor pe șantier se vor examina certificatele de calitate și se vor examina dimensiunile și caracteristicile materialului.

Pentru realizarea îmbinărilor sudate se vor folosi electrozi special aleși în funcție de certificatul de calitate al materialului de sudat. Modul de execuție a sudurii (numărul de straturi, grosimea lor, direcția de sudare, intensitatea curentului electric, calitatea și diametrul electrozilor) se vor determina în funcție de marca și calitatea materialului țevelor.

Capetele țevelor vor fi controlate înainte de sudare pentru ca:

- să fie curățate de rugină sau murdărie;
- planul de tăiere a capetelor să fie perpendicular pe axul conductei;
- să aibă șanfrenul corespunzător.

Nu se vor executa suduri în aer liber pe timp de ploaie, burniță, ninsoare sau la temperaturi mai joase de +5°C și mai ridicate de 30°C decât luându-se măsuri speciale.

Piese cu grosimi mai mari de 20 mm se vor încălzi înaintea sudării, pentru a evita apariția fisurilor și deformațiilor (în special cazul flanșelor).

Controlul execuției după aspectul exterior al pieselor și cordoanelor de sudură se va efectua vizual, rezultatele controlului vor fi consemnate în buletine de examinare și vor fi prezentate la recepția preliminară și finală ale lucrărilor.

Defectele cordoanelor de sudură depistate la controlul vizual vor fi îndepărtate cu mijloace mecanice până la materialul sănătos, după care vor fi resudate. Modul și condițiile de reparare vor fi stabilite printr-o tehnologie de sudare omologată. Porțiunile din îmbinările sudate reparate vor fi verificate după remediere ca și sudurile inițiale.

Transportul, manipularea, depozitarea și pozarea conductelor din oțel zincat și oțel carbon se vor realiza conform normelor în vigoare.

(f). Izolația termică a conductelor din oțel

Conductele din oțel (zincat sau carbon) montate suprateran vor fi de tip prefabricat termoizolate cu spumă poliuretanică.

Izolația termică a conductelor se va proteja prin acoperire cu tablă zincată de 0,5 mm grosime sau folie din aluminiu armată cu fibră de sticlă.

1.4. Armături Și accesorii

1.4.1. Flanșe

Materialul și modul de îmbinare a flanșelor vor fi în conformitate cu clauzele relevante ale specificațiilor referitoare la fiecare material de conductă. Dimensiunile, poziționarea și numărul gurilor de trecere a șuruburilor prin flanșe vor fi conform ISO 7005 - 2, BS EN 1092 - 2, DIN 2501 sau echivalent cu scopul de a permite asamblarea tuturor tipurilor de racorduri, robinete și accesorii.



Gama de presiuni nominale pentru flanșe va fi cel puțin egală cu cea mai ridicată presiune a conductelor și fittingurilor la care sunt anexate, dar cu o presiune nominală de cel puțin PN 10.

1.4.2. Garnituri și inele de etanșare

Garniturile și inelele de etanșare vor fi fabricate din cauciuc natural sau sintetic, adecvat pentru utilizarea la apă potabilă, cu o grosime de minimum 3 mm în conformitate cu STAS 1733 - 89, DIN 3535 partea 3, BS 2494 : 1990 sau echivalent și vor fi de două tipuri:

- garnituri plate fără inserție metalică;
- garnituri cu inserție metalică.

Depozitarea inelelor sau a garniturilor din cauciuc se va face la întuneric, ferite de îngheț sau supraîncălzire, libere de orice tensiune.

1.4.3. Piulițe, șaibe, șuruburi

Șuruburile folosite la îmbinarea flanșelor vor fi în conformitate cu SR ISO 4016:

1994 sau SR ISO 4018: 1994 - Șuruburi cu cap hexagonal parțial, respectiv total filetate,

°C. Șaibe folosite la îmbinarea flanșelor vor fi în conformitate cu SR ISO 4759 - 3 : 1996 - Șaibe plate pentru șuruburi și piulițe cu diametrul nominal al filetului până la 150 mm. Grade A ... C.

Piulițele folosite la îmbinarea flanșelor vor fi în conformitate cu STAS 922 - 89 - Piulițe hexagonale. Clasa de execuție C sau echivalent. Piulițele, șuruburile și șaibe vor fi zincate, iar înainte de strângere șuruburile vor fi unse cu vaselină grafitată. Șuruburile vor fi suficient de lungi pentru ca cel puțin o spirală a filetului să depășească piulița atunci când aceasta este strânsă.

1.4.4. Adaptoare și cuplaje

Adaptoare și cuplaje se folosesc pentru ușurința demontării, pe conductele din oțel, polietilenă/PVC sau pentru trecerea de la oțel la PEID și pot fi:

- adaptor universal cu flanșă;
- cuplaje flexibile (cuplaj universal);
- cuplaje flexibile de trecere de la oțel la PEID;
- compensatoare de montaj cu burduf;
- compensatoare de montaj cu presetupă.

Materialul din care sunt alcătuite adaptoarele și cuplajele poate fi fonta ductilă

(conform DIN 1693 sau BS 2789 - grad 420 - 12) sau oțel (conform BS EN 10025 : 1990



- grad FE 430A), acoperite cu vopsea sau rășini epoxidice, astfel încât să poată fi montate atât în cămine, cât și îngropate.

Pregătirea capetelor conductelor pentru cuplajele respective va fi făcută în

conformitate cu cerințele și toleranțele specificate de către producător.

1.4.5. Vane cu sertar

Vanele cu sertar vor fi în funcție de utilizare cu flanșe sau cu mufe. Vanele sertar cu flanșe vor fi montate în cămine (incendiu, goliri, by - pass etc.), iar vanele cu mufe vor fi montate îngropat (vane de linie pe rețea etc.), presiunea precizată în proiect. Presiunea nominală a vanelor cu sertar va fi cel puțin egală cu cea mai înaltă presiune de pe conductele pe care sunt montate (PN 8 PN 10). Direcția de operare va fi sensul acelor de ceasornic pentru a închide robinetul. Vanele vor fi prevăzute cu plăcuțe indicatoare pentru poziția închisă și cea deschisă. Vanele cu sertar vor fi alcătuite din materiale rezistente la coroziune. Corpul și sertarul vor fi făcute din fontă ductilă, conform EN - 1563, DIN 1693, BS 2789 sau echivalent, altele decât sertarul, vor fi făcute din oțel inoxidabil, bronz, alama nichelată sau alte materiale rezistente la coroziuni. Sertarul va fi înglobată în cauciuc (EPDM) vulcanizat.

Toate vanele cu sertar cu mufe ce se vor monta îngropat vor fi furnizate împreună cu tijă de manevră, tub de protecție a tijei de manevră și capac din fontă turnată. De asemenea, se vor instala plăcuțe ce vor indica poziția fiecărei vane îngropate. Toate vanele cu sertar cauciucat care se vor monta în cămine vor fi furnizate împreună cu roata de mână din fontă turnată, garnituri, piulițe și șuruburi.

4.6.5.1. Vanele cu sertar cu flanșe

Vanele cu sertar cu flanșe vor avea dimensiunile între flanșe conform DIN 3202 - partea 1 - F4 (corp îngust) sau F5 (corp normal) și vor avea dimensiunile flanșelor, poziționarea și numărul golurilor de trecere a șuruburilor conform ISO 7005 - 2, BS EN 1092 - 2, DIN 2501 sau echivalent.

4.6.5.2. Vanele cu sertar cu mufe

Vanele cu sertar cu mufe vor avea dimensiunile conform DIN 3352 - partea 4 și vor fi adecvate montării pe conducte din PEID. Pentru a împiedica smulgerea conductei din mufa vanei se va prevedea la ramificații (realizate cu piesă T, piesă de electrofuziune sau colier mecanic) un bloc din beton simplu (C 4/5 Bc 5) cu dimensiunile de 50 × 50 × 50 cm.

1.4.6. Vane fluture

Vanele fluture vor fi de tip acționate manual, vor fi montate între flanșe și vor avea găuri de centrare. Vanele vor fi livrate cu mâner de acționare și în cazul vanelor cu reductor, cu mecanism de închidere cu indicatoare care arată poziția discului.

Vanele fluture vor avea dimensiunile conform ISO 5752, BS 5155, DIN 3202 - K1 sau echivalent. Poziția găurilor de centrare va fi conform ISO 7005 - 2, BS EN 1092 - 2, DIN 2501 sau echivalent. Toate vanele vor fi adecvate pentru apa potabilă. Vanele vor fi livrate împreună cu piulițe și șuruburi.

Presiunea nominală va fi cel puțin egală cu cea mai mare presiune de pe conductele și fittingurile la care sunt conectate, dar cu o presiune nominală PN 10.

Direcția de operare va fi în sensul acelor de ceasornic pentru a închide robinetul.

Vanele vor fi prevăzute cu plăcuțe indicatoare pentru poziția închisă și cea deschisă.

1.4.7. Vane de reglaj

Vanele de reglaj prevăzute în proiect sunt automate și pot fi vană de reducere a presiunii, vană de reglare de debit și vană de reducere a presiunii și reglare de debit. Vanele vor fi îmbinate cu flanșe, vor avea corpul din fontă, părțile interioare din materiale rezistente la coroziune (aliaje de bronz, oțel, inox, etc.), iar părțile de închidere vor fi acoperite cu cauciuc (EPDM). Dimensiunile, poziționarea și numărul golurilor de trecere a șuruburilor prin flanșe vor fi conform ISO 7005 - 2, BS EN 1092 - 2, DIN 2501 sau echivalent. Precizia de reglaj a vanelor trebuie să fie intervalul 2 - 5%.

Vana de reducere a presiunii reduce, controlează și menține constantă o presiune aval prestabilită, indiferent de variațiile de presiune și/sau de debit din amonte. Vana de reglare a debitului controlează și menține în aval un debit maxim prestabil, indiferent de variațiile de debit și presiune din amonte ale sistemului. Vana de reducere a presiunii și de reglare a debitului reduce, controlează și menține constantă o presiune aval prestabilă și în același timp controlează și menține în aval un debit maxim prestabil, indiferent de variațiile de debit și/sau presiune din amonte ale sistemului.

Vanele de reglaj vor fi montate orizontal, de regulă în cămine și vor fi prevăzute cu conductă de bay-pass.

1.4.8. Vane sferice

Robinetele sferice vor fi instalate pe conducte având până la PN 10 bar, vor fi cu filet interior și filet exterior, vor fi livrate cu mâner de acționare și pot fi metalice sau din PVC, în funcție de utilizare (la căminele de aerisire - dezaerisire, robinetele sferice vor fi din PVC, iar la căminele de reducere a presiunii sau reglare de debit vor fi metalice).

1.4.9. Clapetele de reținere

Clapetele de reținere pot fi de tipul clapă, montat cu flanșe, având dimensiunile între flanșe conform DIN 3202 - F6 și dimensiunile flanșelor, poziționarea și numărul golurilor de trecere a șuruburilor conform ISO 7005 - 2, BS EN 1092 - 2, DIN 2501 sau echivalent sau cu arc, montat între flanșe.

Pentru împiedicarea accesului animalelor și a insectelor în interiorul rezervoarelor prin intermediul conductelor de prea - plin, la gurile de descărcare sau la căminele de deversare se vor prevedea clapete antibroască. Acestea vor fi prevăzute cu flanșă, care va avea dimensiunile, poziționarea și numărul golurilor de trecere a șuruburilor conform ISO - 7005 - 2, BS EN 1092 - 2, DIN 2501 sau echivalent.

1.4.10. Ventile de aerisire - dezaerisire

Ventilele de aerisire - dezaerisire (instalate pe conductele de aducțiune) vor fi automate și vor îndeplini următoarele condiții:

- să evacueze aerul la umplerea conductei sau aerul acumulat în puncte înalte din conducte în condiții normale de funcționare;
- să permită intrarea aerului când presiunea din conductă scade sub presiunea atmosferică în timpul golirilor.



Ventilele vor fi din material plastic de înaltă rezistență (astfel încât să poată fi instalate pe conducte P... 16), vor fi de tip cu filet exterior și vor fi cuplate la conducte prin intermediul unui colier și al unei vane de închidere (robinet sferic).

1.4.11. Suporturi de vană

Pentru susținerea vanelor din cămine se vor prevedea suporturi metalici confecționați din țevă de oțel și o placă pătrată din tablă groasă la partea inferioară. Înălțimea suporturilor se va stabili pe șantier, în funcție de distanțele pe verticală din interiorul căminului.

Pentru a nu supune la solicitări conductele din PEID în cazul blocării vanei de golire, vanele de golire se vor fixa de suporturi cu două coliere de fixare, iar suporturile de vană vor fi fixate de radiatorul căminului cu șuruburi tip Conexpond.

Suporturile vor fi protejate anticoroziv prin vopsea după confecționare cu un strat de grund și un strat de vopsea epoxidică.

1.4.12. Hidranți

Hidranții supraterani vor avea următoarele caracteristici:

- Corpul va fi din fontă ductilă;
- Ventilul de închidere-etansare va avea miezul din fontă ductilă și va fi acoperit complet cu elastomer. Acesta va fi compatibil cu apa potabilă și va avea garanția revenirii la forma inițială în cazul deformării datorate particulelor solide de pe suprafața de așezare.
- Tija de acționare va fi confecționată din oțel inoxidabil prelucrat prin roluire.
- Niplul de golire va fi din poliamidă și va asigura golirea completă și automată a hidrantului.
- Corpul va fi acoperit interior și exterior cu pulberi epoxidice rezistentă la radiații

ultraviolete;

- Racordurile și capacele hidranților supraterani vor fi din aluminiu conforme cu DIN 14318 și DIN 14319

Fiecare hidrant suprateran va dispune de două racorduri tip B și unul tip A. Hidranții supraterani vor fi prevăzuți cu sistem de protecție la rupere;

MONTAJ ȘI PUNERE ÎN FUNCȚIUNE:

Pregătirea locului de montaj pentru asigurarea condițiilor de montaj și a unei funcționări corecte a hidrantului conductă pe care se face instalarea acestuia va fi în bună stare și se va asigura suficient spațiu pentru manevrare și montaj. Se va asigura așezarea în zona orificiului de golire a unui strat de pietris (cu dimensiuni mai mari lângă hidrant) sau legarea drenajului la canalizare (cu teava PE Dn 20) pentru a permite golirea coloanei hidrantului. Funcție de locul de montaj și de greutatea lor, la montajul hidranților supraterani trebuie respectate normele de protecția muncii specifice. La lucrările de montaj și întreținere a hidranților supraterani montarea și demontarea se va face cu truse de chei, evitând improvizațiile care pot afecta funcționarea produsului.



NOTA IMPORTANTA: La montajul hidrantului pe conducta de alimentare se va avea grija sa nu intre corpuri straine in interiorul produsului sau in conducta, deoarece acest lucru afecteaza siguranta etansarii.

Hidrantii supraterani se monteaza in pozitie verticala prin intermediul unei armaturi prevazute cu flanse de diametru nominal identic si cu dimensiuni de legatura pentru PN 10 (16) conform SR EN 1092 – 2 sau SR ISO 7005 – 2. Hidrantii supraterani se monteaza cu ventilul inchis. De regula, pentru montarea hidrantilor se utilizeaza coturi cu picior si flanse. Se recomanda montarea cotului cu picior pe un suport suficient de rigid , eventual beton . Se interzice inglobarea in beton a suruburilor de siguranta, atat la montajul initial cat si dupa punerea in functionare a hidrantului.

Reguli de intretinere a hidrantilor supraterani:

Periodic se vor efectua manevre inchis – deschis pentru verificarea functionalitatii, etansarii si descarcarii apei din coloana hidrantului. In cazul in care se constata ca hidrantul nu etanseaza ,se inlocuieste ventilul. Inlocuirea ventilului se poate face fara dezgroparea hidrantului, dupa desurubarea suruburilor si demontarea partii supraterane a hidrantului. Pentru aceasta se demonteaza mai intai ansamblul spinglu. Montarea ansamblului se face in ordine inversa ca la demontare, respectand asezarea corecta a ventilului, pentru a permite golirea coloanei hidrantului si functionarea acestuia (efectuarea cursei inchis – deschis).

Masuri de securitate in timpul exploatarei

Operatiile de manipulare a hidrantilor supraterani in timpul montarii, deservirii in exploatare, intretinerii si reparatiilor hidrantilor se executa de catre personal instruit pentru aceste activitati. Se interzice efectuarea de interventii asupra hidrantilor in timpul functionarii. Nu se va depasi timp indelungat presiunea de lucru in timpul exploatarei . Beneficiarul va lua masurile de securitate functie de necesitatile impuse de exploatarea hidrantilor in conditii de deplina siguranta. **Se va avea mare grija ca in zilele cu temperaturi ambiante sub 0° C hidrantii sa fie complet inchisi.**

Intocmit,

ing. Daniel ARUXANDI

Sef proiect,

ing. Dragoș NICA