

CAIET DE SARCINI

EXECUTIA CONDUCTELOR DE ALIMENTARE CU APA DIN PEHD

Cap. 1. Standarde și normative de referință

Realizarea prezentei documentații s-a făcut în concordanță cu prevederile următoarelor normative și standarde :

- STAS 10898 - 2005 - Alimentare cu apă și canalizare. Terminologie.
- STAS 1343/0 - 2006 - Determinarea cantităților de apă de alimentare. Prescripții generale.
- STAS 1343/1 - 2006 - Determinarea cantităților de apă de alimentare pentru centre populate.
- STAS 6819 - 1997 - Aducțiune. Studii proiectare și date constructive.
- SR 4163/1 - 1996 - Rețele de distribuție. Prescripții fundamentale de proiectare.
- SR 4163/2 - 1996 - Rețele de distribuție. Prescripții de calcul.
- SR 4163/3 - 1996 - Rețele de distribuție. Prescripții de execuție și exploatare.
- STAS 8891/1- 2006 - Amplasarea în localități a rețelelor edilitare subterane, executate în săpătură.
- SR 1342 - 1991 - Apă potabilă
- SR EN 805 - 2000 - Alimentare cu apă. Condiții pentru sistemele și componentele exterioare clădirilor
- debitelor de apă meteorice.
- SR EN 1917 - 2003 - Camine de vizitare
- STAS 3620/2 - 1985 - Alimentari cu apă . Rețele de distribuție
- SR ISO 4427/2 - 2010 - Tevi și fittinguri din polietilena pentru alimentari cu apă
- STAS 1478 - 90 - Alimentari cu apă la construcții civile și industriale. Prescripții fundamentale de proiectare.
- Legea 107 / 1996 și OUG 3 / 2010 - Legea apelor
- Normativ C56 - Verificarea și recepția lucrărilor de construcții și instalații
- Legea 10/1991 modificată prin Legea 177/2015 privind calitatea în construcții
- P118/2-2013 - Normativ privind securitatea la incendiu a construcțiilor , partea a IIa - Instalații de stingere
- Normativ C56 - Verificarea și recepția lucrărilor de construcții și instalații
- Normativ NP 133-2013 - Normativ privind proiectarea, execuția și exploatarea sistemelor de alimentare cu apă și canalizare a localităților

Cap. 2. Condiții privind execuția conductelor de alimentare cu apă

2.1. Materiale

În vederea realizării conductelor din PEHD, se vor utiliza numai tevi și fittinguri corespunzătoare din punct de vedere calitativ. Nu se admite utilizarea tevelor și fittingurilor care nu sunt însoțite de certificate de calitate și care nu sunt marcate corespunzător. De asemenea, nu se vor utiliza tevele și fittingurile care prezintă defecte cum ar fi: zgirieturi, deformații, schimbare de culoare, neuniformitate la suprafață, etc.

2.2. Manevrarea, transportul și depozitarea tevelor din PEHD

Tevele din PEHD se manevrează cu grijă și nu se admite rostogolirea și aruncarea acestora. Nu se admite manevrarea acestor tevi la temperaturi mai mici decât $T=5^{\circ}\text{C}$.

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

Tevele din PEHD se depozitează pe suprafețe plane, luându-se măsuri împotriva rostogolirii acestora. Depozitarea se face grupat pe tipuri de tevi având aceleași dimensiuni și făcând parte din aceeași categorie de presiune. Înălțimea stivei nu poate depăși 1,5m. Depozitarea se face astfel încât să

fie permis accesul la teville mai vechi. La depozitarea tevilor in aer liber acestea pot fi expuse la soare maxim 1000 ore (6 luni). Daca se depaseste aceasta perioada este necesar sa se procedeze la acoperirea lor cu folii opace, astfel incit sa fie asigurata aerisirea acestora. Teville depozitate se procedeaza impotriva caldurii si a prafului.

Fitingurile din PEHD se pastreaza in spatii acoperite si inchise, protejindu-se impotriva deteriorarilor, surselor de caldura si a prafului. Organizarea depozitului se face astfel incit fittingurile avind aceleasi dimensiuni sa fie depozitate in acelasi loc.

Se vor utiliza intotdeauna fittingurile mai vechi.

2.3. Instructiuni.

Sudarea, montarea, repararea si intretinerea conductelor din PEHD se poate realiza numai cu personal calificat.

Sudorul este obligat sa poansonize imbinarea sudata realuizata, iar conducatorul lucrarii si C.T.C.-ul trebuie sa instruiasca sudorii si sa-I verifice in acest sens.

Sudarea se executa numai cu instalatii si scule verificate in baza unei revizii tehnice periodice.

2.4. Conditii de lucru.

Procesul de sudare se va desfasura fara masuri de protectie suplimentare in conditii atmosferice bune (lipsa curenților de aer, precipitatii atmosferice), cind temperatura mediului ambiant este minim +5°C. In cazul in care conditiile atmosferice sunt neprielnice (vint, lapovita, ploaie, ninsoare) locul de sudare va fi protejat obligatoriu cu cabine gen cort incalzite.

2.5. Asigurarea calitatii.

La incheierea lucrarilor este necesar ca executantul sa prezinte beneficiarului "Cartea tehnica" a lucrarii care sa cuprinda urmatoarele:

- calitatea, dimensiunile tevilor si fittingurile utilizate
- numele si poansonul sudorului
- documentele atestind toate controalele de calitate efectuate, etc.

2.6. Masuri de protectie.

Teville din PEHD se protejeaza impotriva deteriorarilor mecanice si solicitarilor dinamice in felul urmator:

- pe pat de nisip sau pamint cernut
- in tub de protectie.

Teville din PEHD se introduc in tuburi de protectie in urmatoarele cazuri:

- cind teville trec pe sub reseaua de incalzire centrala, canal, etc.
- la traversarea drumurilor
- la intersectia cu linii de cale ferata si tramvai.

Materialul tuburilor de protectie poate fi din otel, beton sau material plastic, in functie de prevederile normativelor in vigoare, de la caz la caz.

Pentru preluarea solicitarilor dinamice tuburile de protectie se vor dimensiona corespunzator.

2.7. Imbinarea tevilor din polietilena de inalta densitate

In prezenta documentatie s-au prevazut urmatoarele tipuri de imbinari ale tevilor de PEHD:

a) Sudarea cap la cap cu termoplaca

Prin aceasta metoda se va realiza imbinarea tevilor (prevazindu-se in prezenta documentatie tevi in lungime de 12m) intre ele si a tevilor de piesele de legatura nedemontabile. Este o imbinare de mare incredere derivata din simplitatea operatiei. Procedura de sudura cuprinde urmatoarele faze:

- 1) introducerea capetelor de sudura intr-un suport cu menghine reglabile;
- 2) curatirea si asezarea in acelasi plan a celor doua capete cu ajutorul unei freze;
- 3) incalzirea suprafetelor ce urmeaza a se suda prin compresia de catre o termoplaca ale carei suprafete sunt acoperite cu teflon;
- 4) extragerea placii incalzite si compresia imediata a capetelor celor doua tevi;
- 5) racirea in masina;
- 6) scoaterea din masina si inceperea unei noi suduri.

Procedura este simpla, dar pentru a se putea obtine rezultate optime este necesara respectarea urmatoarelor cerinte:

- alinierea coaxiala a conductelor;
 - controlul si corectarea eventualelor ovalizari prezente la capetele tuburilor;
 - curatirea de corpuri straine, a urmelor de unsoare si a apei de pe suprafata de sudat si de pe masina si freza (operatorul se spala pe miini);
 - sculele trebuie sa functioneze bine;
 - respectarea presiunilor specifice de preincalzire si sudare, aplicind $0,5 \text{ kg/cm}^2$ pentru sudare;
 - respectarea temperaturii placii (210°C);
 - respectarea timpilor de preincalzire, sudare si racire;
 - racirea trebuie sa se faca natural;
 - executarea sudurilor trebuie ferita de intemperii si temperaturi mai joase de $+5^\circ\text{C}$ si mai mari de 40°C .
- b) Imbinari demontabile prin flanse: acestea se realizeaza prin intermediul unei piese numite "cap flansa" si a flanselor libere.
- c) Imbinari cu "piesa de bransare intarita" care se foloseste la realizarea racordurilor pentru cismele.
- d) Imbinarea cu "mufa tata" ce se foloseste in aceleasi racorduri pentru conducta PEHD 32x3 mm. dintre conducta de distributie si cismea.

Cap. 3. Executia conductelor de distributie.

3.1. Executia transeelor pentru pozarea conductelor

Predarea amplasamentului conductelor se va face in mod obligatoriu impreune cu detinatorii de retele subterane din zona respectiva, care vor indica in procesul verbal incheiat cu aceasta ocazie traseul retelelor respective si conditiile de lucru pe aceste zone.

Executia conductelor incepe cu trasarea axului conductei dupa planurile de executie in conformitate cu prevederile STAS 9821/5.

Saparea transeelor se va face combinat, mecanizat si manual, cu pereti verticali, fara sprijiniri daca transeea are adincimi pina la 1,25 m. Daca insa adincimea de sapare depaseste 1,25 m transeea se va executa cu pereti verticali cu sprijiniri.

Latimea santurilor va fi de regula $b= 0,7 \text{ m}$; in timpul lucrarilor de executie transeele gropilor pentru camine si imbinari se pastreaza uscate.

Fundul santului va fi nivelat si acoperit cu un strat de nisip realizindu-se patul de pozare.

Proiectantul recomanda executia conductelor de distributie pe tronsoane de cca 300 m deoarece in acest timp circulatia pe aceste zone va fi ingreunata sau uneori chiar inchisa.

Tronsonul va fi executat in maxim 6 zile, adica se va executa sapatura, montajul conductei si a armaturilor (inclusiv constructiile accesorii), probele si umplutura.

3.2. Imbinarea conductelor

In vederea montarii conductelor se va urmari reducerea la minim a sudurilor la fata locului. Sudura se poate executa fie dupa introducerea tevilor in sant (fiind necesare saparea unor gropi in locul de imbinare a tevilor), fie linga sant. Daca nu este posibila realizarea gropii teava se va aseza si rezema pe dispozitive pe role linga sant, astfel incit in zonele de imbinare sa nu apara tensiuni de incovoiere. Conducta se va introduce in sant dupa racirea completa a imbinarii sudate.

3.3. Coborirea conductelor

Inainte de inceperea pozarii conductelor persoana responsabila se va asigura ca santul corespunde atit din punct de vedere al conditiilor geometrice cit si din punct de vedere al traseului (pozitia acestuia fata de constructii, canalizari subterane, canale termice, etc.).

Inainte de coborirea conductelor din PEHD in sant se va verifica ca acestea sa nu prezinte taieturi, zgirieturi sau alte deteriorari, iar imbinarile prin fuziune sa fie suficient racite inainte de aplicarea oricaror presiuni asupra unor imbinari recent executate.

La coborirea conductei in sant se va avea grija sa se evite zgirierea conductei de peretele si fundul santului. O atentie deosebita se va acorda la trecerea pe sub sau pe linga obstacole.

La coborirea conductelor drepte se vor folosi pirghii si scinduri, fiind interzise folosirea cablurilor, sirmei sau lanturilor. In timpul coboririi ne este permisa stationarea sub conducta suspendata.

3.4. Pozarea conductelor

Se va acorda o atenție deosebită pentru reducerea la minimum a eforturilor ce pot apărea în fittinguri și să se evite introducerea eforturilor suplimentare mai ales în fittingurile îmbinate prin fuziune.

În timpul operațiilor de pozare a sistemelor de îmbinări continue prin fuziune se va ține seama și se va acorda o atenție deosebită deplasărilor care pot să apară datorită dilatării sau contracției termice a materialului. Acest efect este mai evident la îmbinările finale cu elemente fixe și la bransamente. În timpul verii, în cazul existenței a două puncte fixe este necesară o mică adugire la lungimea conductei din PE pentru a compensa contractia conductei de pe fundul racoros al santului. La instalare în timpul iernii se va folosi lungimea exactă a conductei. Conducta care este prea scurtă sau nu este aliniată nu trebuie ridicată de colțurile unei îmbinări cu flanșe, deoarece apar eforturi suplimentare la capatul de intrare, la flanșa adaptare și la robinetul sau piesa fixă care se leagă.

Este recomandabil ca îmbinarea părții finale a conductelor să fie aminată până la apariția stabilității termice a conductei.

La nivelarea fundului santului trebuie avut grijă să se aigure un sprijin uniform al conductei. Conducta trebuie fixată în sant astfel încât să fie aparată împotriva flotabilității, fără măsuri speciale de menținere a conductei la locul ei când umplerea totală a santului a fost definitivată.

Conducta va fi trasă de un tambur în așa fel încât să nu apară nici o tensiune în conductă îngropată ca urmare a operației desfășurate. Printre altele, tensiuni pot apărea și ca rezultat al desfășurării neliniare a conductei de pe tambur.

Curbarea tevelor de PE este admisă, iar proprietățile sistemelor de îmbinare prin fuziune permit schimbarea direcției fără a se recurge la utilizarea curbelor speciale sau a blocurilor de ancorare; condiția obligatorie de respectat este ca teava să nu fie curbata la o rază mai mică de 30x d , și nici prin utilizarea surselor de căldură.

Instalarea fittingurilor cu flanșă, cum ar fi robineti, vane, capace, etc. impun de obicei folosirea flanșelor scurte din polietilena echipate cu inel de sprijin și cu garnituri. În acest caz etansarea trebuie să fie uniformă și să nu creeze efort de torsiune; la toate punctele de instalare a fittingurilor grele se vor prevedea suporturi de beton, atât pentru susținerea greutății, cât și pentru preluarea momentului de torsiune asociat robinetelor.

3.5. Umplutura

Patul de pozare al conductelor trebuie să fie din nisip în grosime de 15 cm. După ce se așază teava în sant deasupra se depune un strat de nisip cu o grosime minimă de 15 cm măsurat de la generatoarea superioară a conductei peste care se adaugă materialul rezultat din săpătura. Spațiile laterale ale conductei se umplu și se compactează simultan în același sistem, manual, ca spațiul de deasupra conductei, până la limita superioară a zonei de siguranță, care este de 0,3 m de la generatoarea superioară a conductei.

Zonele de îmbinare a tevelor sunt lăsate libere până la efectuarea probei de presiune, în restul traseului fiind realizată umplutura cu pământ rezultat din săpătura cel puțin până la limita superioară a zonei de siguranță.

Ținând cont că teava de polietilena, ca urmare a coeficientului său de dilatare, acumulează tensiuni dacă este blocată la extremități înainte de astupare se va proceda astfel:

- umplerea cel puțin pentru primii 50 cm deasupra conductei se va executa pentru toată conducta în aceleași condiții de temperatură și în perioada cea mai racoroasă a zilei;
- se lucrează pe zone de cca 20-30 m, avansând într-o singură direcție, se va lucra pe 3 tronșoane consecutive executându-se în același timp umplerea (până la 50 cm deasupra conductei) în prima zonă, acoperirea (până la 20-30 cm) în zona a-2-a și acoperirea conductei cu nisip în zona a-3-a.

Umplerea se poate executa pe porțiuni mai mari numai în condiții de temperatură constantă pe o perioadă de cel puțin 8 ore înainte de astupare.

După terminarea probelor se finalizează umplutura și în zonele de îmbinare, exact în aceleași condiții cu cele avute în vedere la realizarea restului umpluturilor.

Cap. 4. Proba de presiune

Scopul probei de presiune este verificarea etanșității conductelor, îmbinărilor acestora și a tuturor accesoriilor, etc., precum și a stabilității conductelor la regimul maxim de presiune.

Lungimea tronsoanelor de proba este de maxim 300 m.

La inceperea probei de presiune, tronsoanele de retea trebuie sa aiba montate toate armaturile. Inchiderea capetelor tronsoanelor se face cu blinduri, flanse oarbe si capace.

Umplerea conductelor cu apa se incepe de la punctul cel mai de jos al tronsonului de probat si numai dupa montarea dispozitivelor ce asigura eliminarea aerului. Dupa umplere se recomanda o aerisire finala, prin realizarea unei usoare suprapresiuni pina la eliminarea totala a bulelor de aer din apa. Apoi se procedeaza la inchiderea dispozitivelor de aerisire.

Dupa umplere se face ridicarea presiunii in trepte, sectiunile de imbinare si celelalte sectiuni specifice fiind sub permanenta supraveghere a personalului de specialitate.

In cazul in care aerisirea nu este facuta corespunzator, sesizata prin raportul necorespunzator dintre cantitatea de apa introdusa si cresterea presiunii, se procedeaza la reducerea presiunii si o noua aerisire, dupa care se reia procesul.

In cazul in care nu apar deplasari neimportante ale conductei sau pierderi nesemnificative de apa in timpul ridicarii presiunii, se poate continua ridicarea presiunii pina la presiunea de proba, daca acest lucru nu genereaza efecte negative importante.

Imbinarile neetanse se remediază dupa scaderea presiunii.

Dupa stingerea presiunii de proba se mentin tronsoanele de proba sub presiune cca. 2 h.

Pentru efectuarea probei de presiune se folosesc: pompe pentru ridicarea presiunii, manometre cu domeniul de masurare care acopera presiunea de proba si cu diviziuni de 0,1 bar, clapete de aerisire, dispozitive de aerisire, armaturi de inchidere.

Presiunea de proba este de 9 bari pentru conductele de distributie. Durata probei este de 1 h.

Inercarea se considera reusita, daca dupa trecerea intervalului de proba (1 ora) de la realizarea presiunii de incercare aratata mai sus, scaderea presiunii in tronsonul incercat nu depaseste 5% din presiunea de incercare si nu apar scurgeri de apa. Desfasurarea probei de presiune, cu toate datele din masuratorile efectuate, se inscriu in fise speciale. Aceste fise trebuie sa cuprinda si toate defectiunile constatate pe perioada probei si remedierile efectuate. Scaderea presiunii, dupa incheierea probei, se face in trepte. Masivele de proba se demoleaza si se indeparteaza.

Capitolul 5 – Spalarea si dezinfectarea conductelor

Dupa ce proba de presiune a fost incheiata si s-a constatat ca nu mai sunt necesare nici un fel de reparatii, se procedeaza la spalarea conductelor. Spalarea se face de catre constructor, cu apa potabila pe tronsoane de 10-500 m. Durata spalarii este determinata de necesitatea indepartarii tuturor impuritatilor din interiorul conductelor. In cazul in care se spala mai multe tronsoane succesiv, spalarea se face dinspre amonte inspre aval.

Dezinfectarea se face imediat dupa spalare, pe tronsoane separate de restul retelei si cu bransamentele inchise. Dezinfectarea se face, de regula cu clor sau cu alte substante dezinfectante sub forma de solutie, care asigura in retea minim 25-30 mg clor activ la 1litru apa. Solutia se introduce in retea prin hidranti sau prin prize special amenajate si se verifica daca a ajuns la intraga parte de retea supusa dezinfectarii. Verificarea se face prin hidranti sau cismele de la capetele tronsoanelor, umplerea fiind considerata terminata in momentul in care solutia dezinfectanta apare in toate aceste puncte de verificare, in concentratia dorita. Solutia se mentine in retea 24 ore, dupa care se evacueaza prin robinetele de golire sau prin hidranti si se procedeaza la o noua spalare cu apa. Spalarea se considera terminata in momentul in care mirosul de clor dispare, iar clorul rezidual se inscrie in limitele admise. Dupa terminarea spalarii este obligatorie efectuarea analizelor fizico-chimice si bacteriologice.

In cazul in care intre dezinfectarea si darea in exploatare a retelei trece o perioada de timp mai mare de 3 zile, sau in cazul in care, dupa dezinfectare, apa transportata prin tronsonul respectiv nu indeplineste conditiile bacteriologice si biologice de calitate, dezinfectarea se repeta.

Capitolul 6 – Verificarea inainte si in timpul instalarii

Conductele vor fi verificate de catre cumparator sau de catre reprezentantul acestuia la locul livrării. Marcajul conductelor se va verifica pentru a se asigura ca acestea corespund specificatiei din comanda.

Pe timpul instalatiei se vor face urmatoarele examinari:

a). Verificarea conductei privind existenta unor defecte serioase de suprafata.

- b). Verificarea imbinarilor, daca au fost facute in conformitate cu prevederile legislatiei in vigoare si cu instructiunile fabricantilor si a procedurii omologat.
- c). Verificarea tuturor reparatiilor si inlocuirea sau schimbarea efectuate inainte de a fi acoperite.
- d). Verificarea fundului santului inaintea imediatei coboriri de existenta unor obiecte cum ar fi: pietre, bucati metalice, etc.
- e). Verificarea in timpul coboririi conductei in sant, pentru a se asigura ca aceasta decurge corect, fara aparitia unor deteriorari si ca pozitia conductei este cea corecta.
- f). Verificarea umplerii corecte a santului.

Dupa terminarea instalarii, se vor verifica conducta si fittingurile si se vor incepe pregatirile pentru efectuarea probelor de presiune. In vederea asigurarii calitatii imbinarilor sudate se vor executa urmatoarele controale:

- controlul calitatii tevilor si mansoanelor, racordurilor.
- controlul suprafetelor prelucrate si geometria rosturilor de sudare
- controlul parametrilor de sudare
- controlul vizual al parametrilor de sudare
- controlul dimensional al imbinarilor sudate

Fazele de control sunt cele consemnate in programul de control anexat documentatiei.

Capitolul 7 – Masuri de protectie a muncii si PSI

Se vor respecta Normele generale privind protectia si igiena muncii, aprobate de Ministerul Muncii si Ministerul Sanatatii si Normele generale de protectie impotriva incendiilor la proiectarea si executia constructiilor si instalatiilor, celelalte norme specifice punindu-se accent pe urmatoarele aspecte: operatorului sudor i se va asigura libertatea de miscare, cablurile de legatura ferindu-se din zonele circulante pentru a nu-l incomoda si a nu se deteriora ; inainte de inceperea sudarii se va verifica daca toate subsamblele sunt corect fixate, functioneaza in bune conditii si nu-l pun in pericol pe cel care le utilizeaza ; inaintea inceperii lucrului, operatorul sudor trebuie sa controleze starea echipamentului, convingandu-se ca punerea ei in functiune nu prezinta nici un pericol, in caz contrar, echipamentul se va deconecta si va fi anuntat maistru sau persoana cu responsabilitati in acest sens ; se interzice operatorului sudor sa execute operatii de depanare, acestea urmind sa fie executate de catre persoane cu calificare in acest scop ; nu se va suda daca stratul de teflon este deteriorat ; atingerea zonei active a elementului incalzitor cu mina este strict interzisa ; elementul incalzitor trebuie sa fie ferit impotriva deteriorarilor mecanice ; substantele usor inflamabile vor fi indepartate din zona de lucru ; cablurile electrice de legatura trebuie sa fie protejate de atingerile intimplatoare si de eventualele deteriorari ; daca se vor observa nereguli in functionarea echipamentului in timpul procesului de sudare, se intrerpe imediat procesul de sudare.

INTOCMIT : ing. Burghelea Angelica