

PRECIZARI GENERALE RETEA EXTERIOARA DE APA –CANAL

Toate echipamentele (echipamentele centralei termice, statiile de filtrare cu schimbator de cladura, grupurile de pompare cu hidrofor, etc) se vor realiza conform specificatiilor tehnice ale producatorilor si furnizorilor de echipamente achizitionate de catre beneficiar.

Specificatiile tehnice se vor atasa la cartea constructiilor.

Trasarea conductei se va monta conform specificatiilor de la alimentarea cu apa rece cu conducta din PEID.

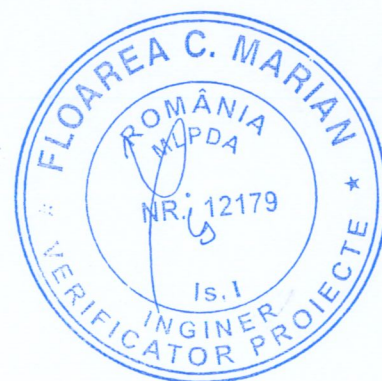
Toate echipamentele si materiale puse in opera trebuie sa aiba marcaj CE insotit de avizul si certificatul tehnic sau ATR (agrement tehnic roman).

Prin marcajul CE inseamna ca produsul este de calitate, poate fi vandut in spatiul comunitati europene si ca contine printre altele si ETA (agrementul tehnic european).

Inainte de inceperea lucrarilor, executantul va verifica cotele terenului, va trasa traseele conductelor si va realiza sapaturi manuala petru sondaj aliniament conducte.

Orice echipament se va monta conform specificatiilor tehnice ale furnizorului-producatorului si va fi atasat si la cartea constructiei obligatoriu.

Intocmit,
ing. Marius Florescu



MEMORIUL TEHNIC

INSTALATII SANITARE

Lucrarile de constructii propuse prin tema de proiectare aferente investiei "DEMOLARE SI CONSTRUIRE CORP C1, SCOALA GIMNAZIALA nr.1, comuna Islaz, judetul Teleorman" , compune din urmatoarele sectiuni:

1. Instalatie interioara de alimentare cu apa rece
2. Instalatia interioara de alimentare cu apa calda menajera
3. Instalatia interioara si exterioara de canalizare menajera



Instalatia interioara de alimentare cu apa rece

Lista prescripțiilor tehnice de bază pentru proiectarea și execuția instalațiilor sanitare:

Normativ pentru proiectarea și executarea instalațiilor sanitare I9-2015

Instrucțiuni tehnice pentru protecția construcțiilor metalice din profile subțiri C139

Normativ pentru protecția contra coroziunii a construcțiilor îngropate I14

Instrucțiuni tehnice pentru executarea termoizolațiilor la elemente de instalații C142

Normativ pentru verificarea calității lucrărilor de construcții și instalații C56

Norme tehnice de proiectare și realizare a construcțiilor privind protecția la acțiunea focului P118

STAS 1478 – alimentare cu apă la construcțiile civile și industriale.

STAS 1795 – canalizări interioare;

SR 1846-1;SR1846-2 Canalizare menajera si pluviala exterioara.

Prezentul proiect a fost intocmit în baza prevederilor cuprinse în STAS 1478 și normativul pentru proiectarea și executarea instalațiilor sanitare I9-2015. La baza proiectării instalațiilor sanitare interioare stau planurile de arhitectură a clădirii, cu poziționarea grupurilor sanitare și ale obiectelor sanitare.

Dotarea cu obiecte sanitare a clădirii s-a făcut conform STAS 1478.

De precizat:

- Acest memoriu tehnic, implicit si plansele aferente se va verifica MLPTL **Is (A,B,C,D,E,F)**.

Dimensionarea instalației interioare de alimentare cu apă rece si apa calda menajera s-a făcut conform STAS 1478, iar debitul de calcul s-a determinat funcție de echivalenții de debit "E".

Sursa de apa rece este de la rețeaua stradala de alimentare cu apa a comunei Islaz. Debitul si presiunea necesara se va asigura de la rețeaua stradala. Conductele interioare de apa rece-coloanele de distributie interioara ce vor alimenta obiectele sanitare propuse aferente spatiilor descrise mai sus vor fi conducte din polipropilena. Distributia se va realiza pe fiecare grupa de consumatori interni se va face prin racord in spatiul tehnic –

centrala termica propusa unde se va realiza si alimentarea cu apa rece a unui boiler de acumulare cu doua serpentine cu capacitatea de 150 litri.

Alimentarea cu apa rece a centralei termice se va face dupa ce aceasta s-a prevazut un filtru pentru retinerea eventualelor impuritati.

Se propune utilizarea conductelor de alimentare cu apă rece din țevă PPR termoizolata, atat in distributie cat si in coloane, inclusiv legaturile la obiectele sanitare. In functie de trasee conductele se vor poza in sape ori pereti, trecerile facandu-se in tevi de protectie si obligatoriu se vor izola impotriva aparitiei condensului. Grosimea izolatiei va fi de 9 mm, pentru orice diametru de conducta trasata prin cladire.

Debitul de apa rece total este de 0,578 l/s pentru consumatorii din cladire.

Racordul de la rețeaua stradala este de Dn32 (1 1/4").

1. Instalatia interioara de alimentare cu apa calda menajera

Prepararea apei calde menajere a grupurilor sanitare se va realiza in felul urmator: va fi amplasat cu un boiler bivalent de 150 litri ce va deservi zona de grupuri sanitare. Necesarul de apa calda pentru grupurile sanitare pe zi va fi de 0,23 l/s si prepararea apei calde se va realiza la o temperatura maxima de 45- 60 grd.C.

Racordul de la boiler este de Dn20 (3/4"). Se propune utilizarea conductelor de alimentare cu apă caldă din țevă de PPR cu insertie de aluminiu atat in distributie cat si in coloane, inclusiv in legaturile la obiectele sanitare. De asemenea se atrage atentia asupra obligativitatii izolarii conductelor de apa calda impotriva pierderilor de caldura pe traseu. Materialele propuse pentru izolare sunt cele clasice, sau performante – armaflex, kaimanflex.

Suținerea conductelor de alimentare cu apa rece si calda se va realiza cu brățări metalice, ori cu dibluri si cleme din plastic.

2. Instalatia interioara si exterioara de canalizare menajera

Instalația interioară de canalizare a apelor uzate s-a dimensionat conform STAS 1795, determinând debitul de calcul prin însumarea debitului stabilit în funcție de echivalenții de debit la scurgere, cu debitul maxim de scurgere aferent tronsonului respectiv, urmărindu-se respectarea gradului de umplere maxim admis al conductelor, a vitezei reale de scurgere, precum și asigurarea pantelor de montaj impuse de STAS 1795.

Diametrele conductelor de canalizare s-a ales din condiții constructive și s-au verificat hidraulic astfel:

-la conductele verticale viteza reală să fie mai mică decât viteza maximă admisă;
-la conductele orizontale viteza reală să fie mai mare decât viteza minimă de autocurățire (0,7m/s) și mai mică decât viteza maximă admisă ($V_{min} \leq V_r \leq V_{max}$) și gradul de umplere să fie mai mic decât gradul de uplere maxim admis $u \leq U_{max}$;

Pentru realizarea instalației interioare de canalizare se vor utiliza tuburi și piese din polipropilenă. Coloanele de canalizare se vor prevedea cu piese de curățire la fiecare nivel unde exista obiecte de racordare. Coloanele de canalizare vor avea aerisiri in exteriorul cladirii. Evacuarea apelor uzate cu fecaloide se va face la caminele menajere din exterior spre un bazin vidanjabil din beton, conform plan de situatie. La execuție se vor respecta întocmai prevederile normativului pentru instalații sanitare I.9-2015. Diametrele tuburilor ce sunt trasate prin cladire vor fi figurate pe planse.

Apa provenita din precipitatii va fi colectata in jgheaburi si evacuata la teren prin burlanele exterioare.

Rețeaua de canalizare menajera vor fi realizate din teava PVC-KG SN4.

Beneficiarul va urmări prin intermediul unui diriginte de șantier de specialitate executia corectă a lucrărilor. La executia instalațiilor proiectate și în exploatarea lor se vor respecta, pe lângă normele de protecția muncii specifice și toate reglementările normativelor în vigoare la data executiei lucrării.

Intocmit,
ing. Florescu Marius



BREVIAR DE CALCUL INSTALATII SANITARE

DATE DESPRE CONSTRUCTIE

Cladire invatamant

Numar total de persoane: 30

La intocmirea prezentului breviar de calcul au fost respectate prevederile STAS 1795-87, SR1343/1-2006 si I 9-2015

NECESARUL DE APA RECE POTABILA SI APA CALDA MENAJERA

Necesarul de apa rece pentru nevoi sanitare s-a stabilit in conformitate cu STAS 1478-90, STAS 1343/1-2006 si I9 – 2015.

- Qzi mediu = $K_p \times n_s \times \text{cantit}$ (exprimata in UR) /1000 (mc/zi)
- Qzi maxim = $K_{zi} \times \text{Qzi mediu}$ (mc/zi)
- Qmaxim orar = $\frac{Q_{zi \text{ maxim}} \times K_o}{nr. \text{ ors functionare } / 17}$ (mc/h)

Nr. crt.	U.R. (unitatea de referinta)	TOTAL	n _s (l/UR)		Observatii
			AR	AC (+45°C)	
1.	Utilizatori	24	10	5	Elevi
2.	Utilizatori	6	50	20	Profesori/personal auxiliar

- K_p = coeficient de pierderi = 1,1
- K_{zi} = coeficient de neuniformitate zilnica = 1,3
- K_o = coeficient de neuniformitate orara = 3,0

Prelucrând datele de mai sus cu formulele menționate rezulta:

Nr. crt.	DESTINAȚIA	UR	Cant. (UR)	TOTAL (apa rece)			Apă caldă (+60°C)		
				Qzi med (m ³ /zi)	Qzi max (m ³ /zi)	Qmax orar (m ³ /h)	Qzi med (m ³ /zi)	Qzi max (m ³ /zi)	Qmax orar (m ³ /h)
1.	Persoane la grupurile sanitare	pers.	24	0,264	0,34	0,06	0,132	0,17	0,03
2.	Persoane la grupurile sanitare	pers.	6	0,33	0,43	0,07	0,132	0,17	0,03
TOTAL GENERAL			-	0,59	0,77	0,13	0,264	0,34	0,06

RESTITUTII LA CANALIZARE

- Q_{uz zi mediu} = 1 x 0,59 = 0,59 m³/zi;
- Q_{uz zi maxim} = 1 x 0,77 = 2,79 m³/zi;
- Q_{uz maxim orar} = 1 x 0,13 = 0,49 m³/h.

Instalatii de alimentare cu apa rece si apa calda

1. Stabilirea obiectelor sanitare

In conformitate cu STAS 1478-Alimentarea cu apă la Construcții civile și industriale – s-au stabilit obiectele sanitare necesare pentru dotare grupurilor sanitare prin care pot fi satisfacute necesitățile de confort și gruparea punctelor de consum ale apei să fie asigurate. Accesul grupurilor sanitare pentru personal trebuie să fie la o distanță maximă de 75m pe orizontală și să nu depășească 4m pe verticală.

In acest sens au fost stabilite urmatoarele obiecte sanitare :

S-a estimat un numar de obiecte sanitare necesare functionarii corecte si satisfaceri necesitatilor de confort. In tabel de mai jos reiese totalul general de obiecte sanitare estimat pentru cladirea tratata in acest proiect, cum ar fi :

Obiect sanit	Lavoare		W.C.		Pisoar	
	Nr	E=0,35	Nr	E=0,5	Nr	E=0.17
total	4	1.4	4	2,0	1	0,177

2. Calculul debitului de apă rece de consum menajer.

In conformitate cu STAS 1478-90 debitul de calcul pentru distribuția apei reci in scopuri menajere pentru cladiri avand destinatie de cladiri invatamant se determina cu relația :

$$q_{CF} = b(a \cdot c\sqrt{E}), \text{ care :}$$

- q_c -debitul in l/s

-E-suma echivalenților punctelor de consum alimentate de conducta respectivă

-a-coeficient adimensional in funcție de regimul de furnizare al apei in rețeaua de distribuție

-b- coeficient adimensional in funcție de felul apei

-c-coeficient adimensional in funcție de destinația clădirii

$$a=0,17; b=1; c=1,8 ; E=1 \times E_1 + E_2$$

- E_1 – suma echivalenților bateriilor amestecătoare de apă caldă

- E_2 -suma echivalenților robinetelor de apă rece

Debit apa consumatori cladire :

$$Q_{ar} = 0,578 \text{ l/s.}$$

3. Calculul debitului de apă caldă de consum menajer

În conformitate cu STAS 1478 –90, debitul calcul pentru distribuția apei calde in scopuri menajere pentru grupuri sanitare ce deserveșc sala de festivități se determina cu relația :

$$q_{CF} = a \cdot b \cdot c\sqrt{E}$$

In care coeficienții au semnificațiile de la punctul 2 și au următoarele valori :

$$a=0,17; b=1; c=1,8; \text{rezulta } E=E_1$$

= la preparare ACM 60 ° C rezulta $Q_{acm}= 0,238$ l/s.

Sa ales un boiler de acumulare cu doua serpentine pentru preparare apa calda menajera cu capacitatea de 150 litri.

4.Dimensionarea instalațiilor de apă rece și caldă pentru consumul menajer

Distribuția generală de la centrala termica se realizează din teava polipropilena cu dimensiunea specificata in partea desenata. Legaturile la obiecte sanitare se realizează din țevă polipropilena serie medie si furtune flexibile metalice. Pentru dimensionare s-a utilizat nomogramele de calcul incercîndu-se pe cît posibil ca instalația să funcționeze in domeniul vitezelor economice prin conducte. In partea desenata sunt prevăzute diametrele rezultate pe fiecare tronson.

Instalații de canalizare menajere

1. Generalități:

Debitele specifice de scurgere q_s pentru apele uzate menajer de la obiectele sanitare prevăzute în clădire, echivalenții de debit de scurgere E_s , diametrele nominale ale conductelor de legătură și pantele lor de montaj în conformitate cu STAS 1795 sunt date în tab.de mai jos :

Nr. crt.	Denumirea obiect sanitar	Debit specific de scurger e q_s l/s	Echivalenți de debit pentru scurgere E_s	Diametrul nominal al conductei de legătură D_n mm	Panta de montaj a conductei de legătură		Nr. Buc
					Normală	Minimal	
1	Lavoar	0,17	0,50	50	0,035	0,025	4
2	Closet cu rezervorul montat pe vas și la semiînălțime	2	6	110	0,020	0,012	4
3	Pisoar	0,33	2	50	0,035	0,025	1

2. Debitul de calcul pentru ape uzate menajere interioare

Debitul de calcul pentru conductele de canalizare in conformitate cu STAS 1795-95

Se calculează cu relația : $Q_c = Q_s + q_{s \max}$ [l/s]

In care:

Q_s –debitul de corespunzator valorii umei echivalențiilor E_s , ai obiectelor sanitare și ai punctelor consum, ce se scurge in rețeaua de analizare considerată, în [l/s].

$q_{C\text{MAX}}$ -debitul de scurgere cu valoarea cea mai mare care se scurge in rețeaua de canalizare considerată in [l/s]

$$q_s = a \cdot 0.65 \sqrt{E_s}$$

Pentru cladiri avand destinatia de invatamant Q_s este dat de relația :

rezulta un debit total de $Q_c = 1,76 + 2 = 3,76$ l/s.

Determinarea debitului de calcul și alegerea tipului și numărului de receptoare meteorice

Debitele specifice ale receptoarelor de ape meteorice sunt date în STAS 1795. Debitul de calcul al instalației de ape meteorice se determină cu relația:

$$q_c = 0.0001 \cdot i \cdot \sum \varphi_j \cdot S_{c_j} \quad [l/s]$$

Colectarea apei meteorice de pe sarpanta cladiri se realizeaza prin burlane Dn100 si deverseaza liber la teren.

Intocmit,
Ing. Florescu Marius



CAIET DE SARCINI INSTALATII SANITARE

1. Generalități

Caietul de sarcini servește la realizarea instalațiilor sanitare și canalizare interioare aferente obiectului proiectat.

Lucrările constau în realizarea următoarelor :

- instalații interioare de alimentare cu apă rece de consum a obiectelor sanitare
- instalația interioară de alimentare cu apă caldă de consum a obiectelor sanitare
- instalația interioară de canalizare a apelor uzate menajere

2. Lista prescripțiilor tehnice de bază

În executarea instalațiilor interioare sanitare se vor respecta următoarele :

- I 9 – Normativ pentru proiectarea și executarea instalațiilor sanitare
- I 7 – Normativ pentru proiectarea și executarea instalațiilor electrice la consumatori cu tensiuni până la 1000 V
- STAS 1478 – Instalații sanitare. Alimentare cu apă la construcții civile și industriale. Prescripții fundamentale
- STAS 1504 – Instalații sanitare. Distanțe de amplasare a obiectelor sanitare, armături și accesorii
- STAS 7656 – Țevi de oțel sudate longitudinal pentru instalații
- STAS 2250 – Tensiuni nominale, presiuni de încercare și presiuni de lucru maxime admisibile
- STAS 1795 – Instalații sanitare. Canalizarea interioară la construcții civile și industriale
- IPCT-96 – Ghid de performanță pentru instalații sanitare
- C56 – Normativ pentru verificarea calității și recepția lucrărilor de construcții și instalațiile aferente
- ****- Manual tehnic de proiectare și montare a sistemelor de conducte din cupru marca Wieland
- ****- Ghid de proiectare și execuție a instalațiilor utilizând conducte din cupru marca Supersan

3. Materiale utilizate

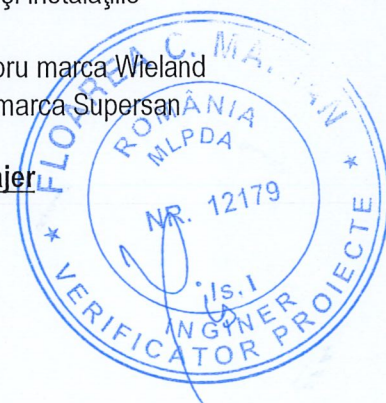
3.1. Instalații de apă rece de consum menajer și apă caldă de consum menajer

- țevi PPR 1/2" (15x1mm)- 1 1/4"(42x1 mm)
- fittinguri din PPR
- fittinguri din polipropilena reticulară
- armături de închidere și reglaj
- termoizolație și izolație anticondens
- lavoare din porțelan sanitar STAS 1540
- baterii amestecătoare tip stativ monobloc
- vase closet normale cu rezervor semi înălțime
- accesorii : oglinzi, porthârtie, cuier, etajere, uscător de mâini, portsăpun
- console de susținere

Nota : Executantul are datoria să respecte specificațiile tehnice ale producătorului de unde achiziționează materialul, teava, fittinguri, precum și materialul achiziționat în concordanță cu normativele în vigoare și staturile de referință. Executantul are obligația să folosească doar materiale cu certificare CE sau/si agrement tehnic român, după caz.

3.2. Instalații interioare de canalizare pentru ape uzate menajere

- PP pentru îmbinare cu garnitură \varnothing 50, 110, 125, 160 sau similar FS
- Sifoane de pardoseală \varnothing 50 de tipul plat



- Ramificații, reductii, coturi PP, FS sau polietilena de scurgere pentru îmbinare cu garnitură
- Console de susținere
- Piese de trecere prin acoperișul terasă a coloanelor pentru canalizarea menajera pentru aerisire coloana

4.Lucrări pregătitoare

În scopul desfășurării în condiții de eficiență a asigurării calității prescrise și pentru încadrarea în termenele stabilite, înaintea începerii lucrărilor se necesită următoarele operațiuni pregătitoare :

- cunoașterea proiectului – faza în care constructorul va lua la cunoștință de elementele proiectului și materialele necesare
- executarea lucrărilor de organizare – se identifică și se asigură necesarul de scule, dispozitive și utilaje necesare execuției lucrărilor, spațiile pentru depozitarea materialelor, se vor lua măsuri de protecția muncii precum și cele de eliminare a pericolului de incendiu
- executarea prefabricatelor – în paralel cu problemele organizatorice se vor comanda prefabricatele necesare (curbe, elemente de susținere, protecția la trecerea prin elementele de construcții)

Toate materialele ce vor fi puse în operă, vor fi achiziționate cu certificate de calitate corespunzătoare și cu agremente tehnice, iar înainte de a fi puse în operă se va completa formularul cod 9-11-101, conform C56 referitor la calitatea lor.

Tot la această fază beneficiarul se va asigura dacă constructorul are ca și forță de muncă personal cu pregătire profesională și de specialitate în domeniul instalațiilor, instruit și verificat, precum și dotarea aferentă, corespunzătoare execuției.

5.Execuția lucrărilor

5.1.Instalația interioară de apă rece de consum menajer și instalația interioară de apă caldă de consum menajer.

Ordinea operațiilor depinde de procesul tehnologic de montaj al constructorului.

Manipularea și transportul materialelor se va face cu grijă pentru a se feri de factorii distructivi mecanici, chimici, etc., iar în transportul acestora se va avea grijă la încărcări-descărcări recomandându-se manipularea acestora în poziție orizontală pe suprafețe drepte pentru a preveni deformații, ruperi și fisuri. Se recomandă ca locul de depozitare să fie curat și la distanță de surse distructive.

Instalația de apă rece, caldă se va realiza după cum urmează din:

- distribuția din țevă având izolație termică și anticondens
- derivațiile de la obiectele sanitare din țevă cupru , multistrat, zincat, polipropilena reticulara.

Se va respecta poziția conductelor de apă conform distanțelor minime față de instalațiile electrice – conform Normativ I 7 – de proiectare și execuție a instalațiilor electrice.

Derivațiile la obiectele sanitare sunt mascate (pe cat posibil) de pereții din gipscarton avand un traseu prin interiorul pereților din gipscarton, sau se pozează în șlițurilor practicate în zidărie, sau la vedere pe pereți de beton armat .

Deoarece toate derivațiile între coloane și obiectele sanitare este posibil sa se realizeze din PPR, mai jos este prezentată una din tehnologiile de realizare a instalației .Daca se va folosi un alt material se va respecta prescripțiile furnizorului si normelor in vigoare la aceea data in care se va executa.Lipsa unor date din prezentarea in caietul de sarcini nu duce la absolvirea executantului de orice raspundere in fata legii sau a beneficiarului. Mai jos este descri un procedeu de lucru pe un anumit material.Acest fapt nu obliga ca beneficiarul sa lucreze cu acest material prezentat mai jos dar il obliga sa respecte diametri conductei interioare si nomele in vigoare mai ales avizele de sanatare pe acel material pus in opera.

Montarea, utilizare, imbinarea conductelor din PPR se vor realiza conform specificatiilor tehnice ale producatorului.

Amplasarea și înălțimile de montaj pentru obiectele sanitare sunt următoarele :

- lavoare – înălțimile de montaj de la nivelul pardoselii finite până la partea superioară a lor sunt de 850 mm

- înălțimile de montaj a robinetilor sferici cu trecere liberă R 1/2 " de racord a bateriilor amestecătoare sunt de 560 mm față de pardoseala finită
- spalatoare – înălțimile de montaj de la nivelul pardoselii finite până la partea superioară a lor sunt de 850 mm
 - înălțimile de montaj a robinetilor sferici cu trecere liberă R 1/2" de racord a bateriilor amestecătoare sunt de 560 mm față de pardoseala finită
- vasele closet – se vor poza pe pardoseala finită
 - înălțimea de montaj a robinetului de colț R 3/8 " va fi la 870-1156 mm față de pardoseala finită

Acolo unde pe distribuție sunt prevăzute robinete se vor prevedea și racorduri olandeze.

Susținerea conductelor se va face prin brățări adecvate, încastrate în planșee sau pereți. Se vor utiliza pe cât posibil interspațiile canalului tehnic.

Distanțele maxime dintre reazemele conductelor orizontale vor fi cele din tabel :

Diametrul (țol)	1/2	3/4	1	1 1/4	1 1/2	2	2 1/2	3	4
Distanța (m)	2,5	2,5	2,5	3,00	3,00	3,00	3,00	5,00	6,00

Acolo unde racordurile la obiectele sanitare se realizează cu robineti de colț 1/2 - 3/8, legăturile se vor rigidiza la interiorul pereților despărțitori din rigips cu elemente adecvate. Legăturile de la acești robineti de trecere la bateriile amestecătoare sau la rezervorul vasului closet se vor face cu racorduri flexibile adecvate.

5.3. Instalații interioare de canalizare pentru ape uzate menajer

Îmbinarea țevilor din PP , pentru realizarea instalațiilor interioare de canalizare pentru ape uzate menajer, între ele sau cu piese fasonate se realizează cu inele de cauciuc pentru etanșare.

Metodologia de îmbinare este următoarea :

- se taie extremitatea tubului la unghi de cca 15° cu dispozitivul de șanfrenat
- se curăță mufa în interior și se verifică poziția garniturii în interiorul mufei
- pentru a ușura introducerea tubului în mufă se aplică pe extremitatea exterioară a acestuia un lubrifiant (săpun lichid) care să nu atace garnitura de cauciuc (nu se vor folosi uleiuri sau grăsimi minerale)
- se introduce până la capătul mufei, exercitând o ușoară presiune
- apoi se extrage tubul cca 1 cm de la capătul mufei, această operație este necesară pentru a permite dilatarea tubului în interiorul mufei
- se va evita dezaxarea excesivă a tubului care se introduce în mufă, caz în care garnitura nu mai asigură etanșare perfectă
- pe parcursul realizării procesului tehnologic, capetele rămase neîmbinate se vor proteja pentru a evita pătrunderea materialelor de construcții în acestea.

Pentru schimbări de direcție se vor folosi coturi și ramificații. Nu sunt permise improvizații la trecerea prin pereți și planșee, se va proteja conducta cu un tub de diametru mai mare tot din PP. Diametrul interior al tubului de protecție va fi cu 10-20 mm mai mare decât diametrul exterior al țevii. Spațiul rămas liber se va completa cu pâslă minerală. La trecerile prin pereți tubul de protecție va avea lungimea egală cu grosimea finită a pereților, iar la trecerile prin planșee tubul de protecție va depăși partea superioară, finită a planșeului cu 20 mm. Trecerile prin fundații sau pereții exteriori se vor realiza conform catalogului de detalii tip, astfel încât să se realizeze o etanșare contra infiltrațiilor.

Nu se admit îmbinări ale conductelor în tuburile de protecție. Distanța minimă între marginea tubului de protecție și cea mai apropiată îmbinare sau derivație va fi de 5 cm.

Prinderea și susținerea conductelor orizontale se va face cu brățări și console metalice ancorate de elementele de construcție.

Brățările se vor executa cu muchii rotunjite și se vor strânge ușor peste garniturile de protecție de pâslă, cauciuc etc. Garniturile vor avea o grosime minimă de 5 mm și vor depăși lățimea brățărilor

cu cca 10 mm. Distanța minimă între punctele de susținere și cea mai apropiată îmbinare va fi de 5 cm. Prinderea și susținerea coloanelor verticale de scurgere se va efectua cu ajutorul brățărilor și protecțiilor elastice fixate pe perete sau stâlpi. Prinderea se va face la 3-4 cm de mufa cea mai apropiată de punctul de susținere.

Punctele fixe se vor realiza prin intermediul a două coliere metalice cu șurub strâns pe țeava de PVC, protejată cu o bandă de cauciuc în grosime de 2 mm, de ambele părți ale unei brățări încastrate în perete sau stâlp.

Prin pardoseaua parterului este prevăzut a se executa un canal tehnic, în care se va poza conducta de canalizare care deversează apa provenită de la obiectele sanitare, și care va fi în zona canalului din fonta de scurgere cu diametrul de 110 mm. Legăturile de la obiectele sanitare vor fi din PVC U, de 110 în cazul closetului, respectiv 32 mm legătura dintre lavoar și sifonul de pardosea, iar legătura dintre sifon și conducta de canalizare pozată în canalul tehnic de 50 mm.

În caietul de sarcini se tratează diverse materiale și operații ce se aplică teoretic cam la toate materialele. Pentru a avea un montaj și tratament cât mai corect a materialelor se va cere suportul tehnic distribuitorului ce va livra materialele respective.

6. Probe și verificări

6.1. Instalațiile de apă rece de consum menajer și apă caldă de consum menajer

Conductele vor fi supuse următoarelor încercări :

- încercarea la etanșitate la presiune la apă rece și caldă
- încercarea la funcționare la apă rece și caldă
- încercarea la rezistență a conductelor de apă caldă.

Încercarea la etanșitate la presiune se va efectua înainte de montarea armăturilor de serviciu. Presiunea pentru încercarea de etanșitate la rece ca și pentru încercarea de etanșitate și rezistență la caldă va fi egală cu 1,5 x presiunea de regim, dar nu mai mică de 6 bari. Instalațiile se vor menține sub presiune 20 minute, timp în care nu se admite nici o scădere a presiunii. Presiunea se va citi pe pompa ce se va amplasa în punctul cel mai de jos al instalațiilor.

Încercarea la funcționare a instalațiilor se va efectua verificându-se dacă toate punctele de consum sigură debitul prevăzut în proiect. Verificarea se va face prin deschiderea numărului de robinete de consum, corespunzător simultaneității și debitului de calcul. Precizarea robinetelor ce vor fi deschise se vor face de către proiectant.

Dacă probele se fac pe timp de iarnă va fi obligatoriu să se introducă glicol, și se va crește presiunea la 12 bari timp de 6 ore.

Probele cu aer nu vor avea nici o relevanță pentru beneficiar. Și nu se vor consemna.

Dacă beneficiarul dorește probele conform normativelor, atunci probele la rece se vor folosi la presiuni cu 1,5 ori față de presiunea utilizată timp de 24 - 48 ore.

6.3. Instalațiile interioare de canalizare ape uzate menajer

Instalațiile de canalizare interioară vor fi supuse următoarelor încercări :

- încercarea de etanșitate
- încercarea de funcționare.

Încercarea de etanșitate se va face controlând traseele conductelor și punctele de îmbinare.

Punctele de îmbinare, ce se închid cu elemente de mascare, vor fi încercate pe parcursul lucrării, înainte de închiderea lor, încheindu-se procese-verbale pentru lucrări ascunse.

În timpul încercării de etanșitate, instalațiile se umplu cu apă după cum urmează :

- instalația de canalizare a apelor meteorice pe toată înălțimea clădirii
- instalația de canalizare menajeră până la nivelul de refulare prin obiectivele sanitare sau sifoanele de evacuare a apelor

Încercarea la funcționare se va face prin punerea în funcțiune a obiectelor sanitare în măsură să realizeze debitul de calcul al instalației. Cu prilejul încercării de funcționare se vor controla și pantele, piesele de curățire, susținerile etc.

Recepția lucrărilor se va realiza în conformitate cu prescripțiile privind verificarea calității și recepția lucrărilor :

- Normativ C56-85 privind verificarea calității lucrărilor de construcții și instalații aferente
- Instrucțiuni tehnice pentru efectuarea încercărilor hidraulice și pneumatice la recipiente I-25
- Legea 10/1995 privind calitatea în construcții și în mod special respectarea următoarelor cerințe:
 - rezistență și stabilitate
 - siguranță în exploatare
 - siguranță la foc
 - igiena, sănătatea și protecția mediului
 - economia de energie



Etapele de realizare a recepției sunt :

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

Documentele tehnice privind proiectarea, executarea, recepția precum și comportarea în timpul exploatarei instalațiilor și anexelor aferente se cuprind în cartea tehnică a construcției.

Cartea tehnică a construcției se întocmește conform "Normelor de întocmire a cărții tehnice din Regulamentul de recepție a lucrărilor de construcții și instalații HG 273/94.

7. Protecția, siguranța și igiena muncii

Constructorul precum și reprezentantul beneficiarului care urmărește realizarea lucrărilor au obligația să aplice toate prevederile legale privind protecția muncii :

- Legea 90/96 – a protecției muncii și Normele metodologice de aplicare ale ei
- Normele generale de protecția muncii elaborate de Ministerul Muncii și Protecției Sociale în colaborare cu Ministerul Sănătății
- Normele specifice de securitate a muncii
- Ordinul 9/N/1993 – al MLPAT – Regulament privind protecția și igiena muncii în construcții

8. Prevenirea și stingerea incendiilor

Pe tot parcursul execuției lucrărilor se vor respecta :

- reglementările de prevenire și stingere a incendiilor
- înainte de executarea unor operații cu foc deschis se va face instructajul personalului conform Normativ C 300

Caietul de sarcini nu este restrictiv, el se va consulta obligatoriu cu memoriul tehnic, piesele desenate și partea economică.

Orice modificare se va face numai cu acceptul proiectantului.



Întocmit,
ing. Florescu Marius

CAIET DE SARCINI PENTRU EXECUTIE REȚELE DE CANALIZARE

1. GENERALITĂȚI

Prezentul Caiet de sarcini se aplică pentru realizarea rețelilor exterioare de incinta a canalizării menajere în sistem divizor pentru investiția tratată în acest proiect.

Rețeaua de canalizare în sistem unitar proiectată este:

- rețea de canalizare menajeră.

Prevederile acestui caiet de sarcini sunt obligatorii pentru constructor și beneficiar.

În cazul îmbunătățirii soluțiilor constructive proiectantul are dreptul de a modifica și/sau completa caietul de sarcini.

Aceste modificări devin obligatorii pentru constructor, după comunicarea lor în scris prin beneficiar, inclusiv normativele în vigoare ce tratează execuția și exploatarea canalizării menajere și pluviale.

2. BAZA DE PROIECTARE

- Plan de situație cu amplasamentul proprietății, a drumurilor și ridicările topografice.
- Normativul pentru proiectarea și executarea instalațiilor sanitare I9-2015.
- SR 1846-1/2006 – Canalizări exterioare. Determinarea debitelor de ape uzate de canalizare
- SR 1846-2/2006- Canalizări exterioare. Determinarea debitelor de ape meteorice
- STAS 3051 – Sisteme de canalizare. Canale ale rețelilor exterioare de canalizare
- GP – 043/99 – Ghid privind proiectarea, execuția și exploatarea sistemelor de alimentare cu apă și canalizare utilizând conducte din PVC, polietilenă și polipropilenă

3. DESCRIEREA LUCRĂRILOR

3.1 . REȚELE DE CANALIZARE MENAJERĂ ȘI PLUVIALĂ

S-au prevăzut din tuburi de PVC-KG –SN4 cu mufa și garnitură de cauciuc. Pe rețelele de canalizare se vor prevedea cămine de vizitare din beton STAS 2448/82 acoperite cu capace din fontă STAS 2308/81 carosabile (D-250).

Conductele se propune a fi executate din tuburi de PVC-KG cu mufa și garnitură de cauciuc Dn110.. Dn160mm .

Toate materialele și produsele utilizate de executant trebuie să fie însoțite de certificate de calitate în care să fie cuprinse toate rezultatele, verificările și încercările la care acestea se supun, conform standardelor și reglementărilor în vigoare (agrement tehnic român sau marcaj CE însoțit de certificatul de calitate și avizul tehnic).

4. EXECUȚIA LUCRĂRILOR

4.1.FAZE ȘI OPERAȚII

4.1.1. Faza pregătitoare

• Înainte de începerea lucrărilor de execuție a rețelilor de canalizare beneficiarul, în urma cercetării directe pe teren, va întocmi o schiță de plan în care vor fi poziționate și cotate toate obiectele și lucrările subterane (cabluri electrice, telefonice, canale termice, conducte de apă-canal, fundații etc.) care pot fi întâlnite sau în apropierea cărora se vor executa lucrările respective și va preda executantului amplasamentul pe teren al acestor obiecte.

• Pentru orice modificare a prevederilor din proiect care intervin în timpul execuției și care afectează traseul, cotele de montaj, pantele sau stabilitatea conductelor se va lua acordul proiectantului.

• Înainte de execuție materialele se vor controla, remedia sau înlocui când acestea nu sunt corespunzătoare.

- Beneficiarul are obligativitatea sa isi angajeze diriginte de santier de specialitate pe specificul tipului de executie, conform legislatiei in vigoare.

4.1.2. Faza de executie

Trasarea și nivelmentul

- Înainte de începerea lucrărilor executantul va materializa pe teren traseele conductelor conform planșelor din proiect, marcând punctele caracteristice (vârfuri de unghi, cămine etc.) prin borne sau țărushi, precum și poziția conductelor față de alte rețele de utilități conform planului de coordonare și a secțiunilor aferente.

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

- Determinarea adâncimii săpăturii se va face cu aparate topografice pentru a asigura cotele din proiect și pante continue.

- La realizarea operațiilor de amplasare și trasare a lucrărilor vor fi respectate prevederile standardelor în domeniu, în special STAS 9824/0, STAS 9824/5, STAS 10493, STAS 4294, STAS 3330.

- Lucrările se vor executa numai după primirea de la beneficiar a permisului de săpătură.

Săpătura

- Execuția săpăturii se va începe numai după completă organizare a șantierului și aprovizionarea cu țevi, tuburi și celelalte materiale necesare, astfel ca șanțurile să rămână deschise numai timpul strict necesar.

- Terenul în care se executa sapatura are caracteristicile geomorfologice evidentiate in Studiul Geotehnic intocmit pentru amplasamentul lucrarilor.

- Săpătura se va executa manual. Pământul rezultat din săpătură se va depozita pe o singură parte a șanțului, la min. 1 m de marginea șanțurilor. Pe cealaltă parte a șanțului se vor monta parapeți de protecție.

- Lățimea șanțurilor va fi pentru conductele de canalizare: conform STAS 3051/91

- Săparea ultimului strat de 20-30 cm deasupra cotei de pozare va fi executată numai manual, imediat înainte de pozarea tuburilor. Țevile de canalizare se vor poza obligatoriu pe un pat de nisip de 15-20 cm grosime. Patul de pozare pentru tuburile de canalizare se vor nivela obligatoriu la panta din proiect.

- Execuția săpăturii pentru conductele de canalizare se va face din aval spre amonte, respectiv de la punctul de cotă joasă la punctul de cotă înaltă și se va asigura scurgerea apelor acumulate.

- În dreptul îmbinărilor (și a căminelor) săpătura se va adânci și lărgi pentru a permite executarea îmbinărilor (și a pereților căminelor) – dimensiunile adâncimii la mufe vor fi conform Normativului I22.

- Pe toată lungimea tronsonului de sapatura ,pe partea unde nu se depoziteaza pamantul se vor monta parapeti de protectie si panouri avertizoare conform normelor de protectia muncii in vigoare. Pe timpul noptii pe parapetii de protectie se monteaza avertizoare luminoase. In dreptul acceselor la locuinte, peste sant se monteaza podete cu mana curenta.

Asamblarea conductelor

- La primirea țevilor și tuburilor pe șantier se va examina certificatul de calitate și se vor verifica dimensiunile și caracteristicile lor.

- Transportarea țevii la lungimi de fabricație de-a lungul șanțului și asamblarea în șanț, asamblarea în tronsoane pe mal cu o lungime în funcție de execuție și lansarea în șanț.

Tuburi din PVC-KG

Tuburile, coturile și piesele de legatură vor fi conform specificației din listele de cantități de lucrări și vor respecta prevederile:

- Normativ pentru proiectarea, execuția și exploatarea instalațiilor tehnico-

- sanitare si tehnologice cu tevi de policlorura de vinil (PVC) – I1/78;
- Normativ de proiectare, executie si exploatare a instalatiilor sanitare I9-2015 ;
- Norme tehnice de proiectare si realizare a constructiilor privind protectia la actiunea focului – P 118-99;
- Instructiunile producatorilor de materiale;-foarte important.
- Norme de igiena si recomandari privind mediul de viata al populatiei
- Alte normative si obligatii ce decurg din cele de mai sus.

Materialele vor fi insotite de certificate de calitate, carti tehnice, instructiuni de folosire, certificat de garantie si specificatie cu durata de viata a materialului,etc.

Manipularea si depozitarea materialelor se va face cu atentie, ferindu-se de lovituri, inghet, solicitari mecanice anormale, respectand in totalitate si prevederile din norme si instructiunile producatorului.

Manipularea se va face, in general, manual, manipularea cu ajutorul unor instalatii mecanice se face in cazul unor piese grele care depasesc forta omului, durata ridicarii este mare sau este necesara tinerea piesei intr-o pozitie fixa timp mai lung.

Inainte de montarea conductelor in sant se va executa un pat de fundare din nisip cu grosimea conform instructiunilor producatorului, dupa compactarea manuala.

Imbinarea tuburilor si pieselor de racordare se va face numai cu aparatura prevazuta de producatorul lor si in modul descris de acesta.

Asezarea tubulaturii pe patul de nisip trebuie sa asigure contactul pe o suprafata corespunzatoare unui unghi la centru de cca. 90°.

Camine de vizitare

Caminele de vizitare sunt conform STAS 2448/82, cu capace carosabile din fonta conform STAS 2308-81.

Fundatia caminului va incepe inaintea asezarii tuburilor. Dupa turnarea fundatiei se executa rigola a carui diametru va fi egal cu diametrul interior al tubului. In peretii tubuluicamerei de lucru al caminului se vor monta tuburi de racord de la gurile de scurgere sau de la instalatiile interioare de canalizare

In peretii caminului se vor monta trepte de acces din OL 37 Ø 20 mm. La caminele cu adancimi peste 2 m, accesul se va face printr-un cos de acces de inaltime corespunzatoare adancimii canalizarii

Treptele de acces vor fi la maxim 30 cm de radier sau intre ele si vor fi vopsite cu minium de plumb.

Materiale auxiliare

Se face referire in general la conditiile obligatorii pe care trebuie sa le respecte mortarele, betoanele de fundatii la camine de vizitare si guri de scurgere, etc.

Ordinea si cantitatile materialelor componente care se vor introduce in malaxor conform prevederilor tehnice stabilite de un laborator autorizat pentru prepararea betoanelor si mortarelor de marcile si calitatile cerute de norme, in functie de caracteristicile materialelor componente procurate.

In cazul achizitionarii unor amestecuri gata preparate se va cere la statia de preparare. **Nota cu calitatea materialului livrat**, iar executantul va avea o evidenta clara a betonului si mortarelor introduse in opera, cu precizarea cantitatilor, data punerii in opera, locul executiei, confectionarea epruvetelor de control si rezultatele incercarilor mecanice pe betonul intarit obtinute de un laborator de incercari autorizat corespunzator.

In perioada in care temperatura mediului coboara sub 0° C se vor lua masuri de protectie pentru a reduce la maxim pierderea de caldura, care prin inghetul apei distruge priza betonului sau mortarului neintarit.

Decofrarea elementelor de beton se face numai dupa ce rezistenta betonului a atins 50% din marca prescisa.

Din punct de vedere al aspectului, verificat vizual, nu se admit zone segregate, goluri fisuri deschise, stirbiri la marginile de rezare, etc.

Sprijiniri

Sprijinirea se face cu dulapi metalici de inventar, așezați orizontal.

Umplutura

Sub țevi și tuburi se va realiza un pat de nisip de 150 cm compactat.

În zona conductelor și 30 cm peste creasta lor se va prevedea umplutură de nisip, compactată manual, executată simultan pe ambele părți pentru evitarea deplasărilor laterale ale conductelor.

După proba de etanșeitate se va efectua umplerea totală cu pământ local bine mărunțit, fără bulgări, bolovani, etc. și compactarea în dreptul mufelor. Se va executa o compactare corespunzătoare (min. 92-95%) pe toată grosimea stratelor de pământ.

La 50 cm deasupra tevilor și tuburilor se va amplasa o banda de avertizare din polietilena de culoare maro. Banda de avertizare se monteaza pe toata lungimea rețelelor de canalizare.

Excedentul de pământ se va transporta în zona unde sunt necesare umpluturi, în gropi etc., cu acordul organelor locale.

5. PROBE

5.1. Rețele de canalizare

- Înainte de proba de etanșeitate trebuie verificate cotele, aliniamentele și dimensiunile canalelor. Se admit următoarele abateri limită față de proiect:
 - La pante: $\pm 10\%$
 - La cote: ± 50 mm, fără a depăși abaterile admise pentru pante.
- Proba de etanșeitate a rețelelor de canalizare se va desfășura conform STAS 3051/91, cu pierderile admise în tab. 3 din STAS 3051/91.

6. RECEPȚIA LUCRĂRILOR

- Recepția lucrărilor de canalizare se va face cu respectarea prevederilor Legii privind calitatea în construcții nr. 10/1995, a Regulamentului de recepție a lucrărilor de construcții și instalații (HG 273/94 și HG 766/74), inclusiv prevederile cuprinse în I9-2015.
- Comisia de recepție va examina lucrările față de prevederile proiectului, condițiile tehnice și de calitate a execuției, constatările făcute pe parcursul execuției de proiectant, diriginte de șantier, organe de control, MTCT, etc.
- Se vor preda beneficiarului documentele necesare întocmirii cărții tehnice.

7. PROTECȚIA MUNCII, PSI

La manipularea tuburilor și materialelor din PEHD ca și la punerea în operă se vor respecta cu strictețe prevederile nornelor PSI republicane și ale furnizorului materialelor.

Pe timpul execuției, antreprenorul va respecta prevederile normelor de protecția muncii pentru activitatea de construcții montaj, normele de lucru specifice lucrărilor de alimentare cu apă sub presiune și normele de lucru specifice materialelor și utilajelor folosite în cadrul lucrării.

Instructajul trebuie făcut periodic și ori de câte ori se trece la o nouă etapă de execuție, se schimbă personalul de execuție, utilajele sau materialele puse în operă.

Lucrările sunt proiectate cu respectarea normelor de protecția muncii pentru categoriile respective de lucrări.

La lucrările de săpătură se va da o mare atenție unor eventuale cabluri sau alte conducte subterane existente pe amplasamentul lucrărilor. În acest sens se va solicita de la beneficiar poziția acestora și Permisul de Săpătură.

Șanțurile vor fi sprijinite la adâncimi care prezintă pericol de prăbușire a taluzului.

În lungul șanțului, pe partea opusă depozitării pământului se vor monta parapeți de protecție contra căderii în șanț a persoanelor care circulă prin apropiere și podețe metalice cu balustrade în zonele de circulație a persoanelor peste șanțuri.

La cămine sunt prevăzute scări cu trepte de acces de la cota terenului amenajat la fundul căminului.

În timpul execuției lucrărilor, constructorul va lua toate măsurile de protecția muncii pentru evitarea accidentelor, având în vedere factorii de risc ce pot apărea pe parcursul execuției lucrărilor, inclusiv semnalizarea pe timpul nopții a lucrărilor.

Constructorul va dota echipele ce execută lucrările cu echipamentul de protecție adecvat pentru diferitele momente ale fiecărui stadiu fizic.

Constructorul va urmări respectarea următoarelor norme ce reglementează activitatea de protecția muncii pentru care va face instructajul întregului personal ce se va ocupa de derularea lucrărilor:

- Legea Protecției Muncii nr. 90/1996 și normele Metodologice de aplicare;
- Norme generale de protecție a muncii (ediția 1998);
- Norme specifice de securitate a muncii pentru sudarea și tăierea metalelor. Cod 2/1998;
- Norme specifice de securitate a muncii pentru lucrul la înălțime. Cod 2/1998;
- Norme specifice de securitate a muncii pentru evacuarea apelor uzate rezultate de la populație și din procesele tehnologice. Cod 19/1995;
- Norme specifice de securitate a muncii pentru alimentări cu apă a localităților și pentru nevoi tehnologice (captare, transport și distribuție). Cod 20/1995;
- Norme specifice de securitate a muncii pentru producerea aerului comprimat. Cod 40/1996;
- Instrucțiuni pentru selecționarea și utilizarea mijloacelor individuale de protecție a feței și ochilor. Cod 2/1995;
- Norme specifice de protecție a muncii pentru îmbunătățiri funciare și irigații. Cod 71/1998;
- Norme specifice de securitate a muncii pentru lucrările de zidărie, montaj prefabricate și finisaje în construcții. Cod 27/1996;
- Norme specifice de securitate a muncii pentru transportul intern. Cod 6/1996;
- Norme specifice de protecție a muncii pentru transportul și distribuția energiei electrice. Cod 65/1997;
- Norme specifice de securitate a muncii pentru fabricarea, transportul și depozitarea acetilenei. Cod 4/1998;
- Norme specifice pentru gospodărie comunală și salubritate publică. Cod 31/1996;
- Norme specifice de securitate a muncii pentru fabricarea, transportul și depozitarea oxigenului și azotului. Cod 3/1994;
- Normativul cadru de acordare și utilizare E.I.P. – urilor (conform cap. III – Criterii de acordare a echipamentului individual de protecție);
- Decretul Consiliului de Stat nr. 400/1981.

Toate echipamentele ce vor fi folosite vor trebui să aibă certificat de utilizare de la factorii abilitați din cadrul M.M.P.S.

Lucrările proiectate nu produc poluarea mediului.

Manipularea materialelor PEID și asamblarea se va face cu respectarea normelor PSI indicate de producătorul materialelor și normelor republicane în vigoare.

În exploatare rețelele nu creează pericole de incendiu.

8. MOD DE EXECUTIE CU CONDUCTE DIN PVC-KG

Note importante

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

1. Transportul conductelor și pieselor de legatură din PVC-KG
2. Stocarea și manipularea lor, la locul de punere în opera;
3. Pregătirea conductelor, pieselor de legatură și garniturilor de cauciuc pentru montare;
4. Lansarea în sant și montarea propriu-zisă a conductelor, etc.;
5. Proba de etanșitate;

6. Instructiuni pentru conditii speciale (de calitate a terenului de fundatie, de pante accentuate, etc.).

b) Se recomanda specializarea personalului care va lucra la montarea acestui tip de conducte, fie la furnizorul de materiale, fie sub asistenta directa a unor specialisti de la firma furnizoare.

Proprietatile materialului PVC-KG

Densitatea:	1,38 – 1,53 g/cm ³
Rezistenta la rupere:	45 – 55 N/mm ²
Alungirea la rupere:	10 – 60 %
Rezistenta la incovoiere:	90 – 100 N/mm ²
Modulul de elasticitate:	~ 3000 N/mm ²
Coeficientul de transmitere a caldurii:	0,15 W/mk
Coeficient de dilatare liniara:	0,08 mm/mC

Proprietatile mecanice depind de viteza de deformare si de temperatura.

La viteza mica de deformare (incarcare treptata), PVC-KG se comporta plastic, iar la viteza mare de deformare (incarcare cu socuri) ca un material de comportare elastica. In privinta termodependentei PVC-KG, se poate afirma ca acesta are o comportare plastica la temperaturi inalte si elastica la temperaturi joase.

Duritatea de suprafata la PVC-KG – dupa metoda Brinell – 120 N/mm².

Limita inferioara a temperaturii de utilizare este de + 1⁰C (sub aceasta temperatura, PVC-ul dur este casant, devenind sensibil la sollicitari sub forma de lovituri).

Limita superioara de temperatura este de 60⁰C. Intre 40⁰C si 60⁰C caracteristicile mecanice scad. Peste 60⁰C se poate solicita 2-3 min, iar peste 80⁰C PVC-ul dur devine moale.

Rezistenta la intemperii: cateva luni se pot depozita in aer liber, intr-un loc ferit de razele solare.

PVC-ul dur nu este atacat de bacterii si alte microorganisme si nici de rozatoare. Este rezistent fata de saruri, acizi si substante alcaline diluate, uleiuri (vegetale, animale sau minerale), rezistenta la agentii chimici, depinzand de temperatura si incarcarea mecanica.

Caracteristicile conductelor si pieselor de legatura pentru canalizarea din PVC-KG

Durata de viata

In cazul unei utilizari optime, durata de viata este de 50 de ani.

Greutate mica

Fiind de 20 de ori mai usor decat betonul, se poate transporta si manevra mai usor.

Montare rapida

Datorita greutatii mici si simplitatii imbinarii, se pot executa in timp scurt, retele de canalizare fara sa fie necesara o calificare superioara.

Lungimi mari de montare.

Datorita greutatii mici se pot monta conducte si de 5-6 m lungime.

Reteaua de conducte realizate din tuburi PVC-KG este perfect etansa la apa si la patrunderea radacinilor.

Radacinile nu pot patrunde prin conducte sau prin imbinari, neavand loc nici infiltratii si nici exfiltratii.

Proprietati de rezistenta

Au rezistenta buna la transport, depozitare, montare si exploatare.

Rezistenta la coroziune

Conductele de canalizare impreuna cu garniturile de etansare rezista bine la actiunea substantelor aflate in apele uzate, menajere si freatiche.

Rezistența la uzură

Substanțele solide în apele reziduale produc o uzură mai mică asupra conductelor PVC-KG, decât asupra conductelor de beton și azbociment.

Perete interior neted

Datorită peretelui interior neted, pierderea prin frecare este mică, capacitatea de transport este mai mare și nu au loc depuneri pe pereții conductei.

Conducte și piese de legătură, pentru canalizare, din PVC-KG

Mod de prezentare și domeniu de utilizare

Conductele pentru canalizare sunt executate din PVC-KG și au rolul de a colecta și evacua apele uzate menajere și meteorice.

Gama de diametre pentru realizarea rețelei exterioare de canalizare (gravitațional – presiune de utilizare max. 4 bar):

Dn 110 mm	- 110 x 2 mm
Dn 125 mm	- 125 x 2,5 mm
Dn 160 mm	- 160 x 3,6 mm

Conductele de PVC-KG pentru canalizare se fabrică cu următoarele lungimi: 1,2,3,5 și 6m. Sunt realizate cu mufa la un capăt, iar etansarea lor se execută cu inele de cauciuc. Conductele de canalizare din PVC-KG împreună cu garniturile de etansare au o rezistență bună la acțiunea substanțelor aflate în apele meteorice și menajere și la acțiunea corozivă a solului.

Transport și depozitare

În timpul transportului, țevile trebuie să se sprijine pe toată lungimea lor. Se interzice încărcarea lor folosind piese cu muchii ascuțite.

În cazul depozitării țevilor și fittingurilor în aer liber, pentru un timp mai lung de 2-3 luni, acestea se vor proteja contra razelor solare, prin acoperire. La depozitarea în vrac, înălțimea de așezare în stivă nu va depăși 1,5 m.

La depozitarea țevilor trebuie asigurată așezarea acestora pe toată lungimea lor.

Garniturile de etansare din cauciuc se depozitează în locuri uscate și ferite de lumina soarelui și se protejează să nu vină în contact cu substanțe chimice, uleiuri, combustibili.

Produsele din PVC-KG sunt livrate în ambalaj special de protecție recomandându-se depozitarea lor pe suprafețe plane și rigide.

Tehnica montării în santuri

Tehnica montării în santuri deschise a conductelor din PVC-KG comportă următoarele faze și operațiuni:

a) Faza premergătoare:

a.1. Pregătirea traseului conductei (eliberarea terenului și amenajarea acceselor de-a lungul traseului, pentru aprovizionarea și manipularea materialelor)

a.2. Marcarea traseului și fixarea de repere în afara amprizei lucrărilor, în vederea executiei lucrărilor.

a.3. Recepția, sortarea și transportul țevilor și a celorlalte materiale legate de executia lucrărilor.

b) Faza de execuție:

b.1. Săparea tranșelor manual, sau mecanizat, conform indicațiilor din proiect.

b.2. Pregătirea patului de pozare a tuburilor.

b.3. Lansarea cu atenție, cu utilaje specializate a tuburilor și fittingurilor, etc., necesare.

b.4. Curățarea capetelor drepte, centrarea tuburilor, conform indicațiilor furnizorilor de tuburi.

b.5. Îmbinarea tuburilor din PVC-KG cu mufa și inel de cauciuc.

b.6. Umplerea parțială a tranșei cu pământ (lăsând muștele sau zonele de lipitură descoperite).

b.7. Execuția caminelor de vizitare și montarea pieselor speciale.

c) Faza de probe și punere în funcțiune:

c.1. După terminarea lucrărilor de montaj, după ce betonul și mortarul utilizate au ajuns la rezistența proiectată, înainte de execuția finală a umpluturilor, se execută încercarea de etanșitate a canalelor închise pe porțiuni.

c.2. Prevederea lucrărilor pregătitoare pentru proba de etanșitate.

c.3. Efectuarea probei de etanșitate, executată în conformitate cu normativele în vigoare.
c.4. Înlăturarea defectiunilor (în caz ca există pierderi de apă) și refacerea probei.
c.5. Executarea umpluturilor și refacerea terenului și a îmbracamintii rutiere (conform destinației inițiale).

c.6. Punerea în funcțiune.

c.7. Recepția generală a canalului.

4.7. Instrucțiuni de montaj

4.7.1. Trasarea și nivelmentul

Având în vedere că realizarea pantelor de pozare ale canalului are o importanță deosebită în asigurarea funcționării acestuia, se va da o atenție sporită trasării și stabilirii cotelor de nivel de referință.

Operația de trasare se execută în următoarea ordine:

1) se pichetează axul canalului;

2) se execută un nivelment de precizie în raport cu reperele topografice permanente (capace, camine, construcții, etc).

3) se trasează marginile tranșelor pentru executarea canalului;

4) se montează o scândură așezată pe muchie și orizontal, deasupra fiecărui camin.

Scândura numită și rigla se fixează pe doi stalpi de lemn, fixați în pământ, prin nivelment de precizie și se verifică din timp în timp, și în special înainte de turnarea fundației canalului.

După montarea riglelor, se materializează pe acestea axul canalului printr-un cui batut.

În cazul în care săpătura tranșelor se face mecanizat, fixarea riglelor se execută după terminarea lucrărilor cu utilaje, dar înainte începerii finisajului săpăturii, care se face manual.

Tot în cadrul operațiunii de trasare se vor materializa prin tarusi și poziția intersecțiilor canalului ce se execută cu alte rețele existente în zonă.

Pentru identificarea tranșelor exacte ale rețelelor existente se vor executa sondaje în prezența delegaților detinatorilor de rețele, conform avizelor.

În timpul execuției canalului se vor respecta întocmai de către antreprenor condițiile prevăzute în avizele detinatorilor de rețele edilitare din zonă lucrărilor pentru a se evita deteriorarea sau producerea de accidente.

Execuția canalului

După executarea săpăturilor la cotele din proiect fundul șantului trebuie să fie neted, fără pietre și radacini; se realizează patul de pozare pentru canal din nisip, granulatie 1...7 mm, compactat cu mijloace manuale sau mecanice (grad compactitate 90%).

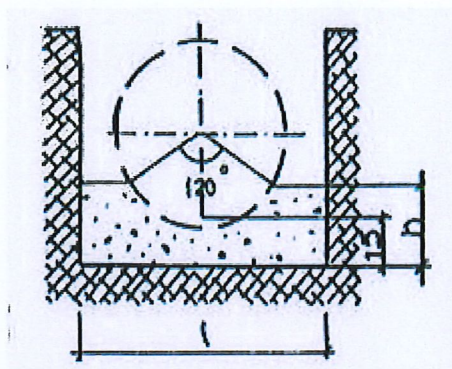
Grosimea stratului de nisip este de minim 15 cm sub generatoarea inferioară a tubului de PVC-KG.

Lângă și deasupra conductei se pune un strat gros de 30 cm de material granular cu granulatie maximă de 20 mm (nisip), fără corpuri dure, compactat manual până la atingerea compactității de 85%.

Astuparea tranșei și compactarea mecanică a pământului se pot face de la o acoperire de peste 1 m deasupra generatoarei superioare a tubului de PVC-KG.

Deoarece rezistența conductei de canalizare montate subteran și deformarea sunt influențate de felul în care sunt îngropate, se recomandă ca unghiul de îngropare să fie între 90° și 180°. Cantitatea de nisip necesară realizării patului de pozare este prevăzută pentru un unghi de îngropare de 120°.

Diametrul conductei D [mm]	Latime minima sapatura[m]	h[m]
110,125;160 x3,6	0,90	0,20
200x 4,5;250x6,2	0,90	0,22
315 x 7,7	1,30	0,25
500 x 12,2	1,50	0,30



Montarea tuburilor se face din aval spre amonte, mufele tuburilor asezandu-se spre amonte, in contra sensului de curgere al apei.

Conductele se pot asambla si pe marginea santului.

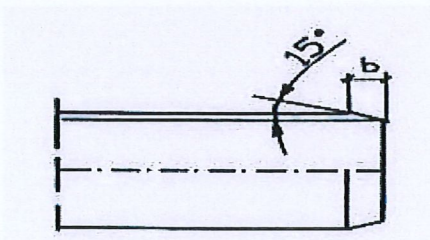
Coborarea conductelor in sant se va realiza cu funii de canepa, tuburile nu se vor tara sau rostogoli pe pamant sau obiecte dure.

Imbinarile intre tuburi se realizeaza cu ajutorul mufei si a inelelor de etansare.

Capatul tubului care se introduce in mufa este tesit din fabrica la 15° .

Daca din montaj este necesara scurtarea unui tub pentru potrivirea la pozitie, taierea se va realiza cu un fierastrau cu pasul dintelui de 2-3 mm. Capatul debitat se teseste cu ajutorul pilei, respectandu-se urmatoarele dimensiuni:

mm]	60	00	15	00
	5	7	8	2



La capatul tubului, lungimea de introducere in mufa respecta valorile precizate de furnizorul tuburilor.

Garnitura de etansare, cat si peretii interiori ai mufei vor fi curatati cu atentie, dupa care garnitura de cauciuc se introduce in canelura mufei. Prin umezirea garniturii se usureaza asezarea in canelura. Se unge cu un strat subtire de sapun capatul tubului (nu se vor folosi produse derivate titeiului).

Capatul tubului pregatit, se introduce pana la semn in mufa cu garnitura (tuburile trebuie sa fie coaxiale).

Pe retea sunt prevazute camine de vizitare din beton STAS 2448 /82 la o distanta de maxim 60 m.

Racordarea tubului PVC la caminul de vizitare din beton se face numai prin intermediul unei piese speciale din PVC care asigura o etanseitate corespunzatoare.

Suprafata exterioara a "piesei de acces la camin" (sablata exterior) face priza cu betonul, iar intre suprafetele interioare ale piesei si tubului, etanseitatea se asigura cu inel de cauciuc .

Aceasta piesa asigura si o deviatie de 3° de la ax. La montare, capatul interior al piesei trebuie sa fie in acelasi plan cu peretele interior al caminului, iar depasirea sa fie permisa doar la capatul exterior.

In cazul gurilor de scurgere STAS 6701 trecerea de la cotul din beton la tubul de PVC (reprezentand racordul gurii de scurgere la caminul de vizitare) se realizeaza prin intermediul unei piese speciale de legatura beton - PVC-KG.

9.EXECUTIA CAMINELOR DE VIZITARE

Constructia caminelor de vizitare se va realiza concomitent cu montajul tronsoanelor canalului, de regula din aval spre amonte.

Ordinea operatiunilor de executare a caminelor de vizitare va fi urmatoarea:

- turnarea partiala a fundatiei caminului, respectiv pana la cotele de montare a tuburilor, vor fi inglobate partial in fundatie prin intermediul "piesei de acces la camin";
- pozarea camerei de lucru din tuburi de beton simplu, avand Dn 100cm si a cosului de acces din tuburi de beton simplu (cu mufa) avand Dn 80cm, monolitizarea si rostuirea tuburilor se va face cu mortar M 100, inclusiv a placii intre camera de lucru si cosul de acces (poz. 7 -STAS 2448/82).
- montarea placii suport din beton armat Bc 20 (vezi anexele A3 sau A4 din STAS 2448-82) si monolitizarea acesteia de corpul caminului (cos acces) cu mortar de ciment M 100;
- pozarea ramei si a capacului (conform STAS 2308-82) care va fi de tipul IV, cu balama antifurt, carosabila si monolitizarea ramei cu mortar de ciment M 100;
- montarea scarilor de acces in camin, executate din otel beton Ø 20 mm, prima treapta urmand a fi fixata la maxim 50 cm distanta de capac, iar ultima la maxim 30 cm distanta fata de bancheta de lucru;
- curatirea rigolei din camin, de eventualele materiale cazute in timpul executiei caminului si sclivisirea acesteia cu mortar de ciment.

Verificarea calitatii caminelor de vizitare si proba de etanseitate se va face concomitent cu verificarea si probarea tronsoanelor de canal realizate, tinand cont de conditiile de exploatare a acestora, caminele de vizitare trebuie sa fie realizate perfect etanse fara pierderi de ape menajere.

Executia umpluturilor

Dupa montajul canalului si realizarea caminelor de vizitare de la capetele tronsonului, executia umpluturilor se va efectua in doua etape dupa cum urmeaza:

- prima etapa: umpluturi partiale in straturi de 15-20 cm grosime, compactate manual, pentru a nu se produce deplasari ale corpului canalului, pana la o inaltime de 50 cm deasupra generatoarei superioare a tuburilor, cu lasarea descoperita a mufelor de imbinare, in vederea efectuarii probei de etanseitate.
- a doua etapa: dupa efectuarea probei de etanseitate, se executa umplerea totala a transeei, in straturi de 20-30 cm grosime, bine compactate, pana la nivelul de realizare a refacerii sistemului initial al terenului.

Umpluturile transeei se vor face cu pamant maruntit, neadmitandu-se bulgari de pamant sau bolovani.

Incercarea de etanseitate

Dupa terminarea lucrarilor de montaj, dupa ce betonul si mortarul utilizate au ajuns la rezistenta proiectata, inainte de executia umpluturilor, se executa incercarea de etanseitate a canalului, pe portiuni.

In vederea incercarii, care se face cu apa, se prevad urmatoarele lucrari pregatitoare:

- umpluturi de pamant partiale, lasand imbinarile libere;
- inchiderea etansa a tuturor orificiilor;
- blocarea extremitatilor canalului si a tuturor punctelor susceptibile de deplasare in timpul probei;
- incercarea la presiune interna cu apa (conform furnizorului de tuburi PVC)

Tronsoanele de conducte, se umplu cu apa intre doua camine si se mentin cel putin 2 ore la o presiune medie de 2 m coloana de apa. Dupa aceea se masoara cantitatea de apa scursa efectiv in 15 minute si se compara cu valorile calculate cu urmatoarea formula:

$$V_{cal.e} = a * d * 1 + 1,3 * x$$

unde:

$V_{cal.e}$ - cantitatea de apa scursa, [dm³];

- a - constanta care depinde de materialul conductei si de felul montarii
(pentru conducte PVC: $a = 0,5$)
d - diametrul interior al tevii, [m]
l - lungimea conductei incercate, [km]
x - numarul caminelor aflate pe tronsonul incercat.

In cazul in care rezultatele incercarii de etanseitate nu sunt corespunzatoare, se iau masuri de remediere, dupa care se reface proba.

10.RECEPTIA LUCRARILOR

Receptia lucrarilor pentru reseaua de canalizare gravitationala se va face in conformitate cu prevederile prezentului caiet de sarcini, precum si cu cele inscrite in "Regulamentul de receptie a lucrarilor de constructii si instalatii" aprobat prin H.G. nr. 273/14.06.1994 si publicat in Monitorul Oficial nr. 193 partea I/28.07.1994 si a normativului C56.

11.MASURI DE PROTECTIA MUNCII

Au fost prezentate in memoriul tehnic.

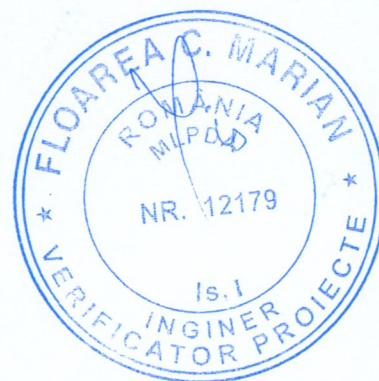
12.STANDARDE DE REFERINTA

Cele mai importante standarde a caror prevederi ghideaza atat proiectarea, cat si executia lucrarilor de retele de canalizare sunt urmatoarele:

- STAS 816-80 - Tuburi si piese de canalizare din beton simplu
- STAS 1846-90 - Canalizari exterioare. Determinarea debitelor de apa de canalizare
- STAS 2308-81 - Capace si rame pentru camine de vizitare
- STAS 2448-82 - Canalizari. Camine de vizitare
- STAS 3051-91 - Canale ale retelelor exterioare de canalizare. Prescriptii de proiectare.
- STAS 3272-80- Canalizari. Gratare cu rama din fonta pentru guri de scurgere
- STAS 6701-82- Canalizari. Guri de scurgere cu sifon si depozit
- STAS 8591-1-91- Amplasarea in localitati a retelelor edilitare subterane executate in sapatura

Intocmit,

Ing. Florescu Marius



CAIET DE SARCINI

REȚEA DE DISTRIBUȚIE, DIN TUBURI DE POLIETILENĂ DE ÎNALTĂ DENSITATE

1.1. Date generale

Acest capitol cuprinde specificațiile tehnice generale privind execuția conductei de apă , a rețelei de distribuție din tuburi de polietilenă de înaltă densitate.

Executantul are obligația sa respecte și sa cunoască toate normele, legile în vigoare la data executiei.

1.2. Standarde și normative de referință

ISO - 4427 (SRISO 4427)	țevi din PE pentru transportul apei potabile. Specificații
ISO-161-1	țevi din materiale termoplastice pentru transportul fluidelor. Diametre exterioare nominale și presiuni nominale. Partea 1 - Seria metrică.
ISO-1133 (SRISO1133)	Materiale plastice. Determinarea indicelui de fluiditate la cald a materialelor termoplastice în masă (MFR) și în volum (MVR)
ISO 3126 (SRISO 3126)	țevi din materiale plastice. Măsurarea dimensiunilor
ISO3607 (SRISO 3607)	țevi din polietilenă. Toleranțe la diametrele exterioare și grosimile de perete
ISO 4065 SRISO 4065)	țevi din materiale termoplastice. Tablou universal al grosimilor e perete.
ISO4440 - 1 (SRISO4440 - 1)	țevi și fittinguri de materiale plastice. Determinarea indicelui de fluiditate la cald în masă. Metodă de încercare.
ISO 4440 - 2 (SRISO 4440 - 2)	Idem. parametrii de încercare.
STAS - 4163	Alimentări cu apă - Rețele de distribuție
STAS 6002	Alimentări cu apă - Cămine pentru branșamente de apă
STAS 8591	Rețele edilitare subterane
STAS 1342	Apă potabilă
I9-2015	Normativ pentru proiectarea, executarea și exploatarea instalațiilor sanitare
C56	Normativ pentru verificarea calității lucrărilor de construcții și instalații aferente
-	Norme generale de protecția muncii, aprobate prin Ordinul ministrului muncii și protecției sociale
-	Norme unice de protecție a muncii pentru activitatea de gospodărire comunală, elaborate de CPCP, aprobate prin Hotărârea CPCP nr. 1/30. ian. 1981.
-	Norme tehnice de proiectare și realizare a construcțiilor privind protecția la acțiunea focului, indicativ P118.

1.3. Definirea termenilor utilizați

1.3.1. Definiții geometrice



- **Diametrul exterior nominal:** desemnarea numerică a dimensiunii, comună tuturor elementelor rețelei de polietilenă, cu excepția bridelor și elementelor destinate filetării. Este un număr întreg de referință exprimat în mm.
- **Diametru exterior mediu:** lungimea măsurată a circumferinței exterioare a țevii împărțită la 3,14 (π), rotunjită la zecimea imediat superioară.
- **Diametru exterior mediu minimal și maximal:** valoarea minimă și maximă a diam. exterior mediu, specificată în urma aplicabilă țevii.
- **Ovalizare:** diferența între diametrul exterior maximal măsurat și diametrul exterior minimal măsurat, în aceeași secțiune dreaptă a țevii.
- **Toleranța:** variația admisibilă a valorii specifice, reprezintă prin diferența între valorile maxime și minime admisibile.
- **Grosimea minimală sau maximală într-un punct:** grosimea minimă sau maximă a peretelui specificată în norma aplicabilă țevii.
- **Grosimea medie a peretelui:** media aritmetică a valorilor minime și maxime a cel puțin 4 măsurători uniform repartizate în aceeași secțiune dreaptă a țevii, medie rotunjită la zecimea imediat superioară.
- **Grosimea nominală a peretelui (e):** grosimea peretelui exprimată în mm. Este indicată în SR ISO4065, ca grosimea nominală a țevii într-un punct oarecare.
- **Metodele de măsurare a dimensiunilor:** Conform SRISO 3126 sau normei de fabricație a țevilor.

1.3.2. Definiții fizico mecanice

- **Raport dimensional standard (SDR):** numărul rotunjit care exprimă raportul dintre diametrul exterior nominal și grosimea nominală a peretelui.

$$SDR = \frac{D_n}{e}$$

- **Presiunea nominală a țevii (PN):** valoarea în bari a unei presiuni interioare de apă, menținută constant, pe care țeava trebuie să o suporte fără defecte, timp de 50 ani, la o temperatură de 20°C.
- **Seria țevii (S) - S = $\frac{SDR - 1}{2}$**
- **Presiunea interioară (P):** Fața pe unitatea de suprafață exercitată de fluid în țeavă.
- **Efort în peretele țevii (σ):** Forța pe unitatea de suprafață exercitată în peretele țevii, în sens circumferențial, datorită presiunii interioare:

$$\sigma = \frac{P(D \text{ nr. max} - e)}{2 l_{min}}$$

- **Rezistența minimă necesară (MRS) -** reprezintă efortul echivalent, pe termen lung, în peretele țevii în MPA, la care rupțura s-ar putea produce peste 50 ani.

Valoarea MRS înmulțită cu 10 servește cu bază pentru clasificarea materialului țevii. De exemplu polietilena care are MRS = 8, este clasificată cu PE - 80, iar polietilena care are MRS 10, este clasificată cu PE - 100.

Între raportul dimensional standard (SDR), presiunea nominală (PN) și Seria țevii (S) există următoarele corespondențe.

- țevile din PE - 100, fabricate pentru PN = 10 bari, au SDR = 17.

1.4. Calitatea materialelor, proprietăți fizice, chimice, aspect, toleranțe, etc.

1.4.1. Materia primă folosită la fabricarea tuburilor de polietilenă

Palierul utilizat pentru fabricarea țevilor are o structură moleculară care garantează păstrarea caracteristicilor mecanice pentru cel puțin 400.000 ÷ 500.000 ore (45 ÷ 57 ani) de funcționare, la presiunea de lucru specificată și la o temperatură a fluidului de 20⁰ C.

Din considerente tehnico - economice, durata medie de viață a fost fixată la 50 ani.

Pentru realizarea tuburilor se folosesc mai multe tipuri de polietilenă, din care cele mai utilizate sunt următoarele:

- PE - 100 polietilenă de generația 3 - a având rezistența minimă admisibilă de 10 MPa (MRS10)

Pentru realizarea rețelei de distribuție s-a propus folosirea tuburilor din PE-100 care prezintă următoarele avantaje:

- sunt fabricate de toți furnizorii externi;
- stabilitatea la radiații ultraviolete;
- livrare în colaci pentru $D \leq 110$ mm;
- îmbinare simplă (fără material de adaos.)
- nu este supusă la depuneri sau excrescențe pe suprafața interioară;
- rezistență la îngheț;
- nu este atacată de rozătoare.

1.4.2. Proprietăți fizice ale țevilor de polietilenă

Tabelul nr. 1

Caracteristici	U/M	Cerințe	Standardul după care se face verificarea
0	1	2	3
- Masa volumetrică, la 23 ⁰ C	kg/m ³	≥ 930	ISO - 1183 SRISO - 1183 SRISO - 4451
- Indicele de fluiditate (MFI) la 190 ⁰ C	g/10 min.	± 30% față de valoarea data de producătorul de granule schimbarea MFI prin procesare , ± 20%.	SRISO - 4440 - 1 SR - ISO 1133 ISO 1133
Stabilitatea termică la 200 ⁰ C	minute	> 20	ISO - TC 10837

Pentru obținerea unor suduri de calitate la produsele semifabricate (țevi și fittinguri), indicii de fluiditate pentru materialele termoplastice utilizate trebuie să se situeze între anumite limite.

Pentru PE 80 și PE 100 - grupa MFI: 005 cu 010

În cazul utilizării unor materiale diferite este absolut necesar să efectueze un test de compatibilitate.

Tabelul nr. 2

Grupa M.F.I.	Valori MFI pentru PE - (19015)
005	0,3 - 0,7g/10 min
010	0,7 - 1,3 g/10 min

1.4.3. Proprietăți mecanice

Tabelul nr. 3

0	1	2	3
- Rezistența hidrostatică la 20°C și presiunea de 9 MPa, pentru PE - 100	h	> 100	ISO 1167 - 3
- Rezistența hidrostatică la 80°C și presiunea de 4,6 MPa, pentru PE - 100	h	> 165	- // -
- Rezistența hidrostatică la 80° C și presiunea de 4,0 MPa pt. PE 100	h	> 1000	- // -
- Alungirea la rupere	%	minim 350	ISO/DIS
- Revenire longitudinală la 110°C	%	maxim 3	6259/1,2 ISO 1133

1.4.4. Caracteristici geometrice

Tabelul nr. 4

0	1	2	3
- Diametru exterior	mm.	-	ISO 3607
- Grosime perete	mm.	-	ISO 4605
- Ovalitate	mm.	-	ISO 3126

1.4.5. Toleranțe

Toleranțele maxime admise pentru diametru exterior mediu și ovalitatea acestuia sunt conform tabelului nr. 5.

Tabelul nr. 5

Diametru nominal Dn mm	De min mm	De max. mm	Maximul valorii absorbite a ovalității mm
90	90,0	90,6	1,8
110	110,0	110,7	2,2
140	140,0	141,0	3,2

Diferența admisă între grosimea peretelui în orice punct (li) și grosimea nominală (en) de perete va fi permanent pozitivă (li > ln) În tabelul nr. 6 sunt prezentate valorile maxime admise ale toleranțelor pozitive în funcție de grosimea nominală de perete.

Tabelul nr. 6

Grosimea nominală a peretelui ln mm	Toleranța pozitivă mm
2 - 3	0,4
3 - 4	0,5
4 - 5	0,6
5 - 6	0,7
6 - 7	0,8
7 - 8	0,9
8 - 9	1,0

9 - 10	1,1
10 - 11	1,2
11 - 12	1,3

1.5. Ambalarea, transportul și depozitarea tuburilor din PE.

1.5.1. Ambalarea tuburilor

Tuburile din polietilenă pot fi ambalate și livrate în două moduri:

- înfășurare sub forma de colaci sau robinete pe tamburi
- în bare drepte

Țevile din polietilenă cu diametrul exterior maxim de 110 mm, pot fi ambalate și livrate sub formă de colaci, a căror dimensiuni variază în următoarele limite:

- lățimea colacului - 100 - 1000 mm
- diametrul exterior maxim + 3500 mm

Lungimea țevii înfășurate se stabilește la înțelegere între furnizor și beneficiar.

Țevile din polietilenă, livrate în forma de bare drepte au lungimea maximă de 12 m.

Colacii realizați trebuie să fie legați în puncte suficiente respectând următoarele:

- punctele de legare vor cuprinde obligatoriu capetele de început și de sfârșit ale țevii înfășurate;
- fiecare strat înfășurat va fi legat independent pentru a împiedica destrămarea colacului la desfășurare;
- capetele țevii ambalate în colac trebuie să fie protejate cu capace pentru a împiedica pătrunderea de corpuri străine sau murdărie în interiorul țevii;
- fiecare colac va avea o etichetă cuprinzând toate datele de identificare ale țevii, ale furnizorului și beneficiarului acesteia.

Țevile din polietilenă sub formă de bare sunt ambalate sub formă de pachete. Pe lungimea țevilor trebuie să fie minim 6 puncte de legătură, iar distanța de la capetele țevilor până la prima legătură să nu fie mai mare de 1,50 m. Se va avea grijă cu țevile să fie în contact numai cu ambalajul de lemn.

1.5.2. Manipularea țevilor

țevile din polietilenă sub formă de colaci sau bare, se vor manipula cu deosebită precauție, respectând cel puțin următoarele:

- țevile nu trebuie zgâriate sau înțepate și nu trebuie expuse la foc;
- nu se vor utiliza lanțuri sau cabluri la manevrarea sau legarea țevilor;
- frânghiile sau benzile textile folosite la manevrarea țevilor vor fi curate, fără nisip, pietre sau alte materiale dure care, în contact cu țeava, o pot deteriora. Se recomandă benzi textile cu lățimea de minim 100 mm;
- dispozitivele de încărcare și manipulare utilizate, vor avea părțile de contact cu țeava, protejate cu lemn sau polietilenă.

1.5.3. Depozitarea țevilor

La depozitarea țevilor se vor respecta următoarele:

- țevile sub formă de colac sau bare trebuie așezate pe o suprafață dreaptă, curată, fără pietre sau alte obiecte ascuțite, care pot dăuna țevii;
- țevile drepte vor fi așezate pe rumeguș sau nisip, sau pe distanțiere din lemn cu dimensiunea de 100 × 100 cm, așezate la distanța maximă de 1,5 m'
- țevile drepte se pot stivui, având însă grijă să nu se depoziteze mai mult de 10 straturi înălțime;

- timpul maxim admis în care țevile de polietilenă de culoare neagră pot fi depozitate în aer liber și expuse la lumina soarelui, fără protecție, este de 18 luni.
- în mod normal țevile din polietilenă depozitate în aer liber, se vor proteja contra radiațiilor solare, folosind folie din polietilenă neagră;
- chiar în condiția protejării țevilor cu folie neagră, nu este admisă utilizarea lor la un interval mai mare de 36 luni de la data producției.

1.5.4. Transportul țevilor

Pentru transportul țevilor din PE drepte trebuie folosite vehicule cu podeaua netedă și prevăzută cu apărători laterale de aproximativ 2 m, plate, fără denivelări, iar țevile din PE trebuie să fie bine legate cu timpul transportului.

1.5.5. Marcarea țevilor

Fiecare țevă trebuie să fie marcată în timpul procesului de fabricație. Marcajul trebuie să cuprindă:

- numele producătorului;
- tipul materialului (PE 100);
- diametrul exterior și grosimea țevii;
- seria țevii;
- SDR;
- grosimea nominală (PN);
- standardul de producție
- mențiunea că materia primă utilizată nu este reciclată;
- un număr secvențial care crește la intervale de 1 m, de-a lungul seriei, de la 000 la 999 sau de la 0000 până la 9999.

1.6. Descrierea execuției lucrărilor

1.6.1. Trasarea lucrărilor

Înainte de începerea lucrărilor, constructorul va materializa pe traseul conductei, conform planșelor din proiect, marcând punctele caracteristice (vârfuri de unghi, cămine) prin borne sau țărushi.

În cazul în care elementele de trasare din proiect sunt insuficiente sau apar neconcordanțe între situația din teren și proiect, se vor solicita clarificări din partea proiectantului.

În lungul aliniamentelor se vor bate țărushi din 50 în 50 m, de o parte și de alta a traseului, la o distanță suficientă pentru a rămâne nedeplasată în timpul lucrărilor, pentru materializarea permanentă a axei conductei în timpul lucrărilor.

Determinarea exactă a adâncimii se va face cu rigla de nivel și cu cruci de vizare, pentru a asigura culele din proiect și pante continui.

1.6.2. Săpătura

Săpătura se va începe numai după completa organizare a șantierului, aprovizionarea cu țevi și celelalte materiale necesare, astfel încât șanțul să rămână deschis numai pe un timp strict necesar.

Săparea șanțului se va face conform unui grafic detaliat; întocmit de constructor pe baza posibilităților de lucru ale șantierului.

Săparea se va efectua manual, cu/fără sprijiniri după caz, conform specificațiilor din studiul geotehnic predate cu studiul de fezabilitate. Dimensiunile tranșeei sunt date în partea desenată a proiectului, pentru fiecare diametru de conductă.

Compactarea santului dupa pozitionarea conductei de apa se va realiza pe straturi conform datelor din studiul geotehnic predate cu studiul de fezabilitate.

În dreptul sudurilor care se execută în șanț, se vor realiza adânciri și lărgiri locale ale tranșeei.

Pământul rezultat din săpătură se va depozita pe o singură parte a tranșeei, opusă părții pe care se lucrează la asamblarea conductei.

Fundul șanțului va fi nivelat și acoperit cu un strat de nisip cu înălțimea de 10 cm.

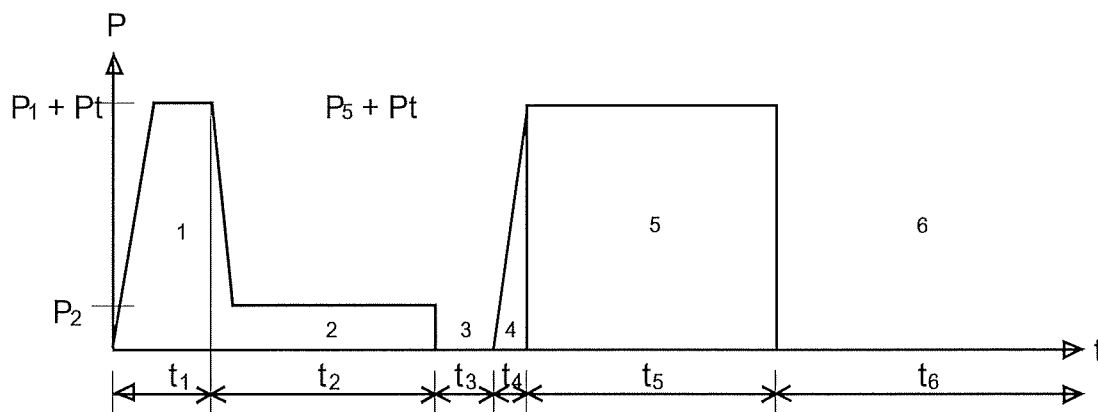
1.6.3. Îmbinarea tuburilor

Îmbinarea țevilor și a elementelor de asamblarea din P.E. se va realiza prin procedeul de sudură "cap la cap", cu elemente încălzitoare.

Toate îmbinările realizate între țevi sau între țevi și piesele de îmbinare, trebuie să prezinte cel puțin aceeași rezistență cu cea a țevii.

Prelucrarea și îmbinarea țevilor și a elementelor de racordare din P.E. se pot realiza la o temperatură a mediului ambiant cuprinsă între 0°C și +40°C.

Sudarea cap la cap cu element încălzitor constă în încălzirea suprafețelor de asamblat până la temperatura de topire, punerea lor în contact și menținerea lor în condițiile din graficul de mai jos, în care:



t_1 - timpul de preîncălzire;

p_1 - presiunea de contact necesară pentru preîncălzire;

p_t - presiunea de compensare a forțelor axiale (tragerea țevii și frecările din aparatul de sudare);

t_2 - timpul de încălzire;

p_2 - presiunea minimă de contact între țevi și elementul încălzitor;

t_3 - timpul de îndepărtare a elementului încălzitor;

t_4 - timpul de apropiere a capetelor de țevă și de ridicare a presiunii până la valoarea presiunii de sudare ($P_5 + P_t$);

t_5 - timpul de sudare;

p_5 - presiunea de sudare;

t_6 - timpul de răcire.

t_1 este timpul în care țevă aflată în contact cu termoelementul apare o ranforsare, a cărei dimensiune este recomandată de fabricantul aparatului de sudare și este de cca 1÷2 mm.

$t_2, t_3, t_4, t_5, t_6, p_2$ și p_5 sunt parametri stabiliți de către producătorul aparatelor de sudare, în funcție de caracteristicile fizice și geometrice ale țevii.

Fazele sudării:

- 1 - apropierea de elementul încălzitor și preîncălzirea;
- 2 - încălzirea;
- 3 - apropierea capetelor țevii și realizarea presiunii de sudare;
- 4 - sudarea;
- 5 - răcirea.

Echipamentul de sudare

Trebuie să respecte condițiile impuse prin standardele în vigoare și să fie agrementat.

Condițiile impuse pentru realizarea unei îmbinări sudate sunt:

- prelucrarea capetelor țevelor, înainte de sudare, cu încadrarea abaterii de la perpendicularitate în următoarele valori:
 - De = 63 - 110 mm ... 2 mm
 - De = 125 - 140 - 160 mm ... 3 mm
 - De = 180 - 200 mm ... 4 mm
- menținerea temperaturii de sudare în limitele prescrise și cu posibilitatea de măsurare, indicare și înregistrare.

Elementele încălzitoare vor fi încălzite numai electric.

Echipamentul de sudare va fi format din următoarele elemente:

- mașina de sudat;
- pompa hidraulică;
- dispozitivul de prelucrat capetele țevii;
- elementul încălzitor (termoplaca);
- aparate pentru măsurarea presiunii și temperaturii de sudare;
- accesorii (role de ghidare a țevii, lichide și materiale textile pentru curățirea țevii și a elementului încălzitor, etc.)

Operațiile efectuate la sudarea cap la cap

Sucesiunea operațiilor este:

- fixarea capetelor țevelor în dispozitivele de prindere ale mașinii de sudat;
- curățirea și prelucrarea frontală a capetelor țevelor. Spațiul maxim dintre capetele țevelor trebuie să fie: 0,3 mm pentru $De < 225$ mm; 0,5 mm pentru $225 < De < 400$ mm.
- determinarea sarcinii necesare pentru compensarea rezistenței totale de frecare a mașinii de sudat și a translatații țevii și adăugarea valorii acestuia la valoarea măsurată a presiunii de sudare;
- verificarea suprafețelor de contact ale elementului încălzitor;
- verificarea temperaturii elementului încălzitor;
- așezarea elementului încălzitor între capetele țevelor;
- închiderea mașinii de sudat și aplicarea presiunii de contact de preîncălzire ($P1 + Pt$);
- reducerea presiunii la valoarea de menținere a capetelor țevelor pe elementul încălzitor ($P2$);
- deschiderea mașinii de sudat și îndepărtarea elementului încălzitor (t_3);
- apropierea capetelor țevelor și realizarea îmbinării sudate la presiunea ($P5 + Pt$), având durata t_5 ;
- reducerea până la zero a presiunii de sudare și răcirea îmbinării (t_6);

Odată parcurs acest interval de timp în care îmbinarea nu trebuie să fie supusă la nici un efort mecanic, sudura poate fi considerată completată și se poate trece la deblocarea bacurilor și folosirea mașinii într-un nou proces de sudură.

Pentru fiecare sudură se va completa o FILĂ A SUDURII, în care se va indica:

- numele operatorului și al societății care efectuează sudura;

- modelul și numărul de înmatriculare al mașinii cu care a fost realizată sudura;
- temperatura mediului și situația atmosferică;
- diametrul nominal și grosimea peretelui țevii;
- înălțimea marginii vizibile la sfârșitul operațiunii de sudură, timpii de încălzire și de sudură.
- lipiturile cap la cap (termofuziune) se vor realiza de personal calificat și instruit în acest scop.

Controlul calității sudurii

Se execută conform procedurilor impuse de producătorul aparatului de sudare.

Criteriile de verificare vizuală a sudurii:

- diametrul suprafeței de contact să fie cel puțin egal cu diametrul țevii;
- decalajul între generatoarele țevilor sudate să nu depășească 5% din grosimea peretelui țevii;
- diferența de lățime a celor două capete ranforsate ale țevilor (ΔS) va fi în limitele următoare:
 - țeavă/țeavă: $AS < 0,1$ din lățimea cord. de sudură;
 - țeavă/fiting: $AS < 0,2$ din lățimea cord. de sudură.

Măsuri de protecția muncii în timpul lucrului cu aparatul de sudură:

- evitarea pericolului de electrocutare prin:
 - legarea aparatului de sudură la pământ (împământarea);
 - evitarea contractului fizic cu părțile sub tensiune;
 - evitarea folosirii aparaturii electrice în zone ude;
 - folosirea echipamentului de protecție;
 - conexiunile trebuie să fie efectuate prin intermediul prizelor și ștecherelor cu grad de protecție IP 67, etanșe la scufundare;
- evitarea folosirii mașinii de sudat în prezența lichidelor sau amestecurilor inflamabile;
- ventilarea adecvată a mediului în care se efectuează sudura, întrucât aspirarea în mod prelungit a gazelor rezultate din sudură dăunează sănătății;
- folosirea echipamentului de protecție (mănuși și cizme de cauciuc).

1.6.4. Îmbinarea armăturilor și pieselor cu flanșe cu țevile din PE

Armăturile vor fi montate în cămine de vizitare.

Armăturile și piesele speciale cu flanșe se vor racorda la țevile din PE prin sistemul de trecere de la P.E la metal, cu adaptor de flanșe.

Adaptorul de flanșă (capăt de flanșă), realizat din polietilenă și prevăzut de o flanșă metalică liberă, se va suda de țeava de P.E. prin metoda descrisă la îmbinarea țevilor (pct. 6.3.).

Sudura se va realiza înainte de a strânge flanșa liberă cu flanșa armăturii.

Armăturile se vor instala astfel încât să nu supună țeava din P.E. la sarcini suplimentare datorate acțiunilor sau greutateii proprii.

1.6.5. Pozarea conductelor

Coborârea conductelor în șanț se va efectua numai după ce la toate îmbinările sudate s-au efectuat ciclurile de răcire.

La coborârea conductelor în șanț se va evita contactul conductei cu pereții șanțului, pentru a nu fi deteriorată conducta. Se va acorda o atenție deosebită la trecerea conductei pe sub sau pe lângă obstacole.

La coborârea conductei în șanț se vor utiliza: frânghii, chingi și scânduri. Este interzisă folosirea cablurilor, sârmei, lanțurilor sau a altor dispozitive și corpuri metalice.

Marea flexibilitate a tuburilor din P.E., de înaltă densitate, permite curbarea lor, fără aport de căldură, pentru realizarea unor schimbări de direcție. Raza minimă de curbura este de 20 Dn pentru SDR 17 ($P_n = 10$ bari) țevile din PE se vor monta pe cât posibil pe mijlocul fundului șanțului.

1.6.6. Umplerea șanțului

Înainte de pozarea conductei pe fundul șanțului nivelat se așază un strat de nisip compactat cu grosimea de 10 cm.

După așezarea conductei în șanț se umple în continuare șanțul cu nisip, compactat manual, ce depășește cu 10 cm generatoarea superioară a conductei.

Acoperirea conductelor până la aproximativ 20-30 cm deasupra generatoarei superioare se deosebește de umplutura care se realizează dincolo de această zonă.

Alegerea materialelor de acoperire și punerea lor în operă are o mare influență asupra durabilității rețelei. Materialul de umplură trebuie să fie curățat de pietre și de materiale solidificate.

Trebuie evitată folosirea ca material de acoperire a solurilor susceptibile să deterioreze conductele (cenușă agresivă) și a materialelor care pot suferi tasări ulterioare.

Până la 0,20- 0,30 m deasupra generatoarei superioare materialele trebuie să fie puse în straturi succesive cu o grosime maximă de 0,15 m.

Aceste materiale vor fi compactate manual deasupra conductei de pana la 0,30 cm deasupra generatoarei conductei de apa. Compactarea nu trebuie să fie excesivă, pentru a nu periclita stabilitatea conductei deasupra generatoarei conductei.

Pentru urmatoarele straturi de umplere a santului se va compacta mecanizat cu masini specific straturilor de umplutura a santului,conform datelor specificate din studiul geotehnic predate cu studiul de fezabilitate.

Umplerea șanțului se va face pe zone de 15 ÷ 30 m și pe cât posibil în timpul orelor dimineții, avansând într-o singură direcție.

Pentru a scurta durata de realizare a umpluturilor se poate lucra pe trei zone consecutive executându-se în același timp:

- pe zona 1 - umplerea cu nisip;
- pe zona 2 - umplerea cu material de umplură până la 30 cm deasupra conductei;
- pe zona 3 - umplerea cu material de umplură până la 60 cm deasupra conductei.

1.7. Verificări cu timpul montajului

- verificarea corectei funcționări a dispozitivelor de sudare;
- verificarea calității sudurilor executate conform celor prezentate la punctul 6.3.;
- verificarea condițiilor de realizare a șanțului;
- verificarea respectării dimensiunii tranșeei;
- verificarea modului de pozare a conductelor;
- verificarea modului de umplere a șanțului.

1.8. Proba de presiune a conductelor

Proba de presiune a conductelo se execută conform STAS SR 4163, în două etape: încercarea pe tronsoane a conductelor și încercarea pe ansamblu a conductelor.

Încercarea pe tronsoane

Se va face pe tronsoane de cel mult 50 m lungime și se va face înainte de îngroparea completă a tuburilor.

Piese speciale și îmbinările vor fi lăsate descoperite, pentru a putea identifica eventualele pierderi de apă.

Presiunea de verificare este egală cu 1,5 presiunea de lucru.

Pentru rețeaua de distribuție cu $D = 140 \times 8,3$ mm și conductelor de legatură la hidranții exterior suprațeranți $D=90 \times 5,4$ mm presiunea de verificare va fi de 10 atm. (10 bari).

Presiunea în timpul verificării odată stabilizată, trebuie să rămână constantă timp de 12 ore. Se va verifica dacă apar modificări ale conductei datorită variațiilor de volum sau de temperatură.

Proba de presiune este recomandabil să se efectueze pe timp răcoros, dimineața sau seara, pentru ca rezultatele să nu fie influențate de variațiile de temperatură. Temperatura minimă să nu fie mai mică de $+5^{\circ}\text{C}$, prognozată pe o durată de 3 zile.

După terminarea probei pe tronson, aceasta se umple cu pământ și se execută proba cu tronsonul adiacent, probat anterior, îmbinările între tronsoane rămânând descoperite până la proba generală a rețelei de apă.

Încercarea definitivă, pe ansamblul conductei se face un regim de funcționare a acesteia, prin observarea timp de 2 ore a îmbinărilor dintre tronsoane, care nu trebuie să prezinte pierderi vizibile de apă.

În cazul în care proba de presiune nu este corespunzătoare se iau măsurile necesare de remediere și se reface proba de presiune.

1.9. Punerea în funcțiune a rețelei de distribuție, realizată din țevi de P.E.

Cu toate măsurile luate în timpul execuției, starea de curățenie a conductelor nu poate fi perfectă. Ele mai conțin pământ sau pietre mici care depunându-se în armături, pot împiedica manevrarea lor, pot deteriora lacăturile și elementele de închidere.

Înainte de punerea definitivă în funcțiune a rețelei de apă potabilă, ca și după orice reparație efectuată pe conductele de apă, se va dezinfecta rețeaua înainte de distribuirea apei la consumatori.

Dezinfectarea apei se poate efectua fie cu clor, fie cu permanganat de potasiu. La capetele rețelei vor trebui să se obțină:

- o colorație violacee pentru KMnO_4 ;
- un conținut de 5 mg clor/1 litru H_2O .

Este absolut necesar să se respecte un timp minim de contact, pentru operația de dezinfecție, acest timp de contact depinzând de produsul utilizat și de doza introdusă.

Cantități orientative de dezinfectant.

Dezinfectant utilizat	Timp de contact minim (ore)	Doza corespunzătoare mg. dezinf./l
Clor sau hipoclorit	24	10
Permanganat de potasiu	24	50

1.10. Posibilități de prelucratibilitate prin așchiere a tuburilor din P.E. H.D.

Asemenea majorității materialelor plastice, P.E. de înaltă densitate posedă un scăzut coeficient de conductibilitate ($0,45 \text{ W/m}^{\circ}\text{K}$) și o scăzută forță de tăiere specifică (100 N/mm^2).

Aceste caracteristici recomandă o mare viteză de operare, avansare scăzută și unghi mic de exfoliere superioară, toate acestea pentru a optimiza aducerea șpanului și a smalțului la temperatura de lucru.

O răcire insuficientă a sculei de lucru conduce la topirea șpanului, făcând dificilă îndepărtarea acestuia, cu consecință imediată a scăderii finisării superficiale a țevii. Pe de altă parte, o supraîncălzire poate duce la deteriorarea materialului.

Se recomandă, în majoritatea cazurilor, să se dirijeze un jet de aer pe unelte; se răcește astfel și șpanul, îndepărtându-se cu ușurință.

Prelucrarea tuburilor din P.E.H.D. (P.E.I.D.)cu ajutorul uneltelor aşchietoare

Parametrii indicativi:

- **Găurirea**
 - unghi de degajare $3^{\circ} \div 5^{\circ}$;
 - unghi de vârf $60^{\circ} \div 90^{\circ}$;
 - viteza de tăiere $50 \div 150$ m/min.;
 - viteza de avans $0,2 \div 0,5$ mm/rotație.

- **Strunjirea**
 - unghi de degajare $0^{\circ} \div 15^{\circ}$;
 - unghi de aşezare $5^{\circ} \div 15^{\circ}$;
 - viteza de tăiere $100 \div 250$ m/min.;
 - viteza de avans $0,2 \div 0,5$ mm/rotație.

- **Frezarea**
 - unghiul de degajare 15° ;
 - viteza de tăiere < 1000 m/min.

- **Tăierea**
 - unghi de degajare $0^{\circ} \div 5^{\circ}$;
 - numărul de dinți $2 \div 4$ dinți/cm;
 - viteza de tăiere $600/1500$ m/min.;
 - viteza de avans $0,5 \div 6$ mm/rotație.

3.1. Standarde normative, alte prescripții care trebuie respectate la materiale, execuție, montaj, probe și verificări de catre executant si beneficiar.

STAS 1478	Alimentare cu apă la Construcții civile și industriale. Prescripții fundamentale de proiectare.
SR 1343-1	Alimentare cu apă.Determinarea cantitatilor de apa potabila Pentru localitatile urbane si rurale.
I 9	Normativ pentru proiectarea și executarea instalațiilor sanitare
C 56	Normativ pentru verificarea calității și recepția lucrărilor de construcții și instalații aferente
P 118	Norme tehnice de proiectare și realizare a construcțiilor, privind protecția la acțiunea focului
C 4	Prescripții tehnice pentru proiectarea, execuția, instalarea, exploatarea, repararea și verificarea recipientelor metalice sub presiune
CR 5	Prescripții tehnice pentru autorizarea personalului de deservire a instalațiilor mecanice sub presiune și de ridicare
CR 13	Instrucțiuni de protecția muncii în timpul controlului tehnic al instalațiilor mecanice sub presiune și de ridicat
P118/2-2013	Normativ pentru Proiectarea, Executarea si Exploatarea Instalatiilor de Stingere a Incendiilor
STAS 3479	Hidrant Exterior Suprateran
STAS 297	Conditii de marcare hidranti

2.2. Materiale

- țevi din polietilena pentru instalații dimensiuni STAS 10617/2
- țevi din polietilena pentru instalații metode de verificare a Dimensiunilor. STAS 404/2
- Flanșe din fontă și oțel pentru armături și conducte. Clasificare STAS 1155
- Flanșe rotunde, plate, pentru sudare Pn 6. Dimensiuni STAS 8012
- Robinete cu sertar. Condiții tehnice speciale de calitate STAS 1180
- Robinete cu sertar, Pn 6 și Pn 10. Dimensiuni STAS 1518
- Garnituri nemetalice pentru suprafețe de etanșare plane, Pn 2,5 ÷ 40 at. Dimensiuni STAS 1733

Intocmit
Ing. Florescu Marius

