

PROIECT NR. / 2023

STUDIU DE FEZABILITATE

canalizare strada Mircea Șeptilici

(pentru schimbare soluție racord canalizare menajeră, în vederea eliminării riscului de poluare a mediului)



Beneficiarul investiției : MUNICIPIUL SUCEAVA

Proiectant de specialitate : S.C. ACET S.A. SUCEAVA

Director general,
ing. Ștefan Groza



IUNIE 2023

Director tehnic,
ing. Mircea Ovadiuc

A blue ink signature of Mircea Ovadiuc.

MEMORIU TEHNIC

canalizare strada Mircea Șeptilici

(pentru schimbare soluție racord canalizare menajeră, în vederea eliminării riscului de poluare a mediului)

Sistemul de canalizare menajeră edificat pe strada Mircea Șeptilici din municipiul Suceava, este nefuncțional în zona de intersecție cu strada Cernăuți, determinat de amplasarea la o cotă necorespunzătoare, respectiv rețeaua de canalizare menajeră trebuia să se finalizeze ca limită de proiect în zona străzii Nicolae Labiș. La intersecția străzii Mircea Șeptilici cu strada Cernăuți, cota de amplasare a rețelei de canalizare de pe strada Cernăuți se află la o cotă peste cota conductei de canalizare edificată pe strada Mircea Șeptilici. Execuția lucrării la realizarea rețelei de canalizare menajeră pe strada Mircea Șeptilici a fost făcută derulată anterior, lucrările fiind stopate în apropiere (în aval) de căminul CVex (Limita Proiect).



Colector canalizare menajeră existent (fără descărcare în colectorul din strada Nicolae Labiș)



Limită Proiect în cămin de vizitare existent
Canalizare menajeră strada Cernăuți existentă și funcțională în care se va racorda canalizarea menajeră ce face obiectul proiectului de investiții.



Zonă de deversare necontrolată a canalizării menajere cu impact major asupra poluării mediului. Zona se va acoperi ulterior și se vor prelua doar apele meteorice (pluviale).

În cadrul proiectului se are în vedere asigurarea unor instalații funcționale determinate de cota de radier a căminelor de vizitare amplasate pe strada Mircea Șeptilici și care se va edifica pe strada

Cernăuți. Din căminul CVex existent se va realiza conducta de canalizare menajeră PEID – CR Ø 315 mm pe o distanță de 125 m, cu amplasare pe zona de trotuar până la limita de proprietate particulară (imobil Burac). Pe aliniamentul noului traseu se vor amplasa 3 cămine de vizitare nou proiectate cu descărcare în căminul CVex de pe strada Cernăuți, în aval (Planșa nr.H1).

Diferența de nivel dintre cele două cămine de vizitare existente (un cămin limită proiect pe strada Mircea Șeptilici cotă 310,434 cu cotă radier-2,18 m) și căminul de vizitare amplasat pe strada Cernăuți (cămin limită proiect la cotă 308,547 cu cotă radier – 2,45 m), asigură o pantă minimă conform STAS 305191 – Sisteme de canalizare Canale ale rețelelor exterioare de canalizare, respectiv din punct de vedere constructiv o pantă de 0,5⁰/100.

Având în vedere panta naturală a terenului, care asigură o viteză de autocurățire corespunzătoare, nu se impune utilizarea unor forme speciale ale secțiunii canalului, aferent obiectivului analizat.

Pentru canalele în sistem unitar, ca și pentru cele destinate apelor meteorice în sistem separativ, dimensionarea s-a făcut la secțiune plină.

La calculul hidraulic al rețelei de canalizare închisă, ce face obiectul studiului, s-a utilizat următoarea relație :

$$Q = A \times k \times R^{2/3} \times I^{1/2} \quad \text{în care :}$$

Q = debitul de calcul, în metri cubi pe secundă

A = aria secțiunii de curgere, în metri cubi

k = coeficient adimensional depinzând de materialul folosit, având valorile :

- k = 83 pentru tuburi metalice, de bazalt sau de gresie ceramică
- k = 74 pentru canale din tuburi de beton și din zidărie de piatră cu fața cioplită
- k = 90 pentru canale din tuburi de azbociment, din policlorură de vinil sau din poliesteri armați cu fibre de sticlă
- k = 50 pentru canale deschise, căptușite cu dale de beton
- k = 40 pentru canale deschise, brăzduite sau înierbate

R = raza hidraulică a secțiunii de curgere, în metri

I = panta radierului canalului.

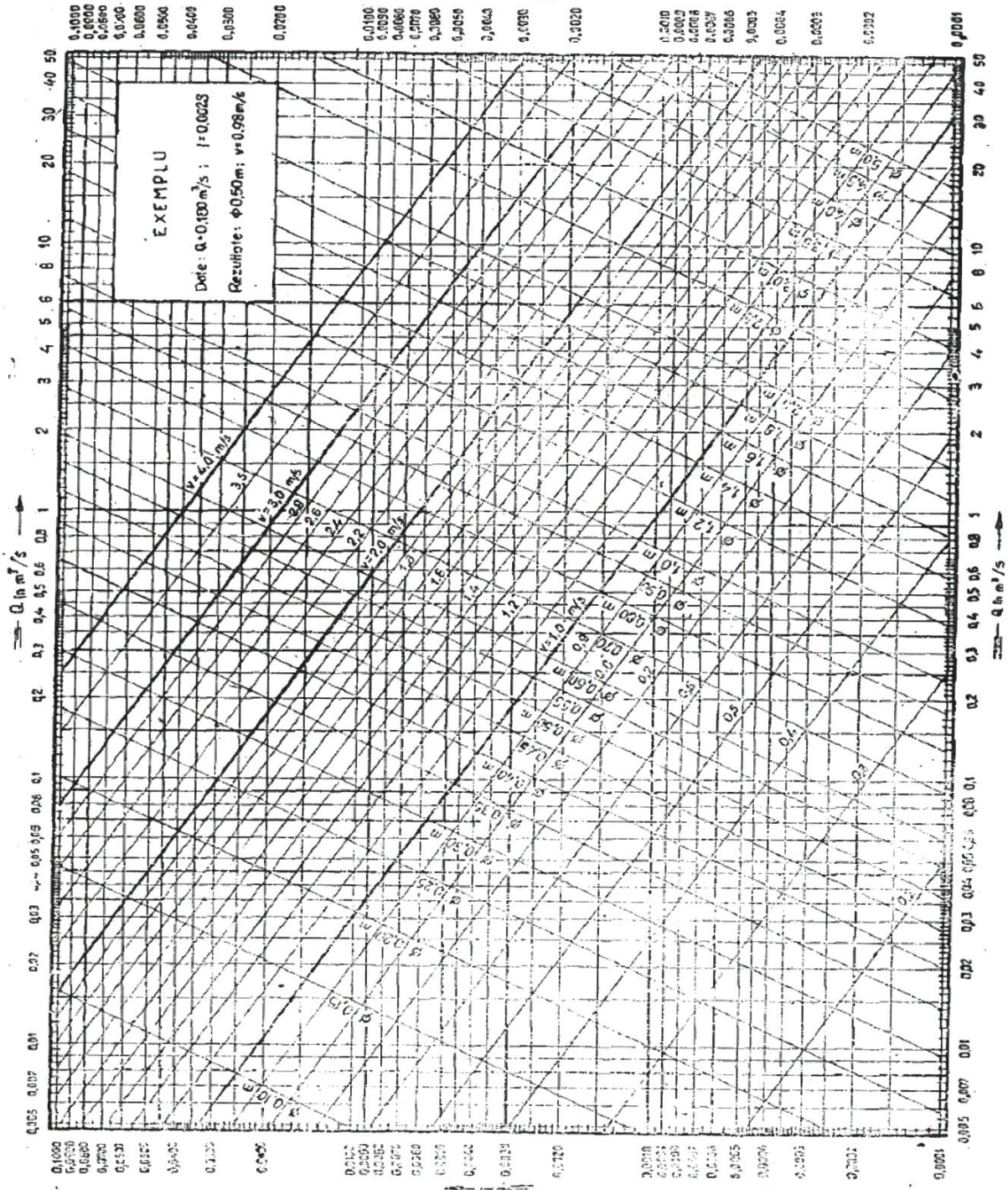
Vitezele maxime admise în canale închise sunt :

- 5 m/s pentru tuburi metalice sau din beton armat
- 3 m/s pentru tuburi din beton simplu, gresie, policlorură de vinil, azbociment și poliesteri armați cu fibră de sticlă.

ANEXA B

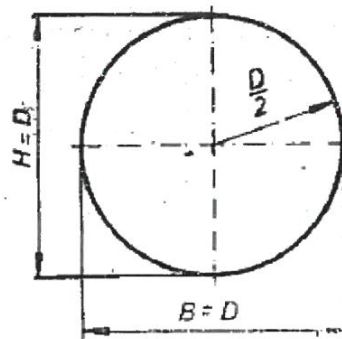
DIAGRAMA PENTRU DIMENSIONAREA CANALELOR CIRCULARE CU FORMULA

$$Q = A \cdot k \cdot R^{2/3} \cdot I^{1/2} \quad k = 74$$



Profil uzual al canalului închis ce face obiectul Studiului de Fezabilitate.

În conținutul proiectului s-a avut în vedere utilizarea unui canal circular cu diametrul PEID – CR Ø 315 mm.



$$A = \pi \frac{D^2}{4}$$
$$P = \pi D$$
$$R = 0,25D$$

PROIECTAREA ȘI EXECUTAREA CONDUCTELOR DE ADUCTIUNE ȘI A REȚELELOR DE ALIMENTARE CU APĂ ȘI CANALIZARE ALE LOCALITĂȚILOR

În conformitate cu prevederile Normativului Indicativ I 22-99, se are în vedere :

1. PREVEDERI GENERALE

1.1 Prevederile din prezentul normativ se aplică la proiectarea și executarea conductelor de aducțiune și a rețelilor de alimentare cu apă și de canalizare ale localităților.

1.2. La realizarea conductelor de aducțiune și a rețelilor de alimentare cu apă și de canalizare ale localităților se pot utiliza tuburi din:

- fontă ductilă (FD);
- polietilenă de înaltă densitate (PEID);
- poliester armat cu fibre de sticlă și inserție de nisip (PAFSIN);
- beton precomprimat (BP);
- beton armat (BA);
- beton simplu (BS);
- gresie ceramică (GC).

1.3. La realizarea conductelor de aducțiune și a rețelelor de alimentare cu apă și de canalizare ale localităților, se pot utiliza tuburi și din alte materiale agrementate pentru alimentarea cu apă și pentru evacuarea apelor de canalizare.

1.4. Prevederile prezentului normativ se aplică la realizarea lucrărilor noi, precum și la refacerea, reabilitatea și modernizarea lucrărilor existente.

1.5. Prevederile prezentului normativ au caracter de recomandare, cu excepția celor care se referă la cerințele de calitate, conform legii nr. 10/1995, care sunt obligatorii.

1.6. În cazul tronsoanelor de conducte amplasate în terenuri cu capacitate portantă redusă (mâluri, nămoluri, turbă etc.), prin proiect se precizează măsurile necesare în vederea asigurării rezemării corespunzătoare și a stabilității conductelor.

1.7. În pământuri sensibile la umezire se respectă prevederile Normativului P.7.

1.8. În pământurile agresive, pentru tuburile din fontă ductilă, beton precomprimat, beton armat și beton simplu se aplică măsuri de protecție anticorozivă exterioară, conform datelor producătorilor.

1.9. Nu fac obiectul prezentului normativ:

- proiectarea și executarea instalațiilor de alimentare cu apă și canalizare din interiorul clădirilor;
- executarea rețelelor de conducte subterane fără săpătură deschisă.

1.10. Tuburile din PEID și PAFSIN nu se utilizează la rețelele amplasate în locuri în care în timpul exploatarei pot fi deteriorate prin lovire (atunci când sunt montate aerian) și nu se poate asigura protecția împotriva loviturilor accidentale;

1.11. La tuburile din PEID și PAFSIN, pentru rețelele montate îngropat în terenuri cu conținut de substanțe agresive, se iau măsuri de protecție conform datelor producătorilor.

2. DOMENIUL DE UTILIZARE ȘI CARACTERISTICI PRINCIPALE ALE TUBURILOR

2.1. Tuburi din fontă ductilă (FB)

Domeniul de utilizare

2.1.1. Tuburile, piesele de legătură și accesoriile din FD, montate îngropat sau aerian, se utilizează la transportul apei sub presiune, sau cu nivel liber, cu temperaturi între 0 °C și 40 °C.

2.1.2. Tuburile, piesele de legătură și accesoriile sunt fabricate de regulă:

- cu mufă la o extremitate și cu capăt drept la cealaltă;

- cu flanșe la ambele capete;
- cu mufă și capete drepte speciale, zăvorâte, care pot prelua eforturi axiale;

2.1.3. Pentru tuburile din FD se folosesc numai armături din fontă și oțel.

Caracteristici dimensionale

2.1.4. Valorile nominale ale diametrelor interioare ale tuburilor centrifugate, exprimate în milimetri, sunt egale cu numărul care exprimă diametrul nominal Dn.

2.1.5. Diametrele nominale Dn standardizate ale tuburilor și pieselor de legătură, în fabricație pentru apă potabilă sau industrială sunt cuprinse între 40 și 2000 mm.

2.1.6. Diametrele nominale Dn standardizate ale tuburilor și pieselor, în fabricație, pentru ape uzate sunt cuprinse între 100 și 1800 mm.

2.1.7. Lungimile standardizate ale tuburilor cu mufă și capăt drept pentru alimentări cu apă sunt:

Dn (mm)	Lungimi standardizate (fără lungimea mufei)
40 și 50	3,00
60-600	5,00; 5,50; 6,00
700 și 800	5,50; 6,00; 7,00
900-1400	6,00; 7,00; 8,15
1500-2000	8,15

Abateri:

- pentru lungimea standardizată 8,15 m - abatere ± 150 mm
- pentru celelalte lungimi standardizate - abatere ± 100 mm

Alte lungimi se pot realiza prin acord cu producătorul.

2.1.8. Lungimile standardizate ale tuburilor cu flanșe sunt:

Tipul tubului	Dn (mm)	Lungimi standardizate (m)
Tuburi cu flanșe turnate	40-2000	0,50; 1,0; 2,0; 3,0
Tuburi cu flanșe sudate sau asamblate cu șuruburi	40-600	2,0; 3,0; 4,0; 5,0
	700-1000	2,0; 3,0; 4,0; 5,0; 6,0
	1100-2000	4,0; 5,0; 6,0; 7,0

2.1.9. Lungimile standardizate ale tuburilor cu mufă și capăt drept pentru canalizare sunt:

Dn (mm)	Lungimi standardizate (fără lungimea mufei) (m)
100-600	6,00
700-1000	7,00
1200	8,26

1400	8,19
1600	8,18
1800	8,17

Alte lungimi se pot realiza prin acord cu producătorul.

Caracteristicile fizico-mecanice

2.1.10. Tuburile și racordurile fabricate din fontă ductilă conform SREN 545, au următoarele caracteristici:

Specificații	Tipul tuburilor	ISO 2531
Rezistența minimă la tracțiune Rm (MPa)	Tuburi centrifugate	420
	Racorduri turnate	400
Limită elastică minimă la 0,2 Rp ₀₂ (MPa)	Tuburi centrifugate	270 Mpa când: A 12 % și Dn 1000 A 10% și Dn > 1000 300 MPa pentru alte cazuri
	Racorduri turnate	
Întindere minimă la rupere A (în %)	Tuburi centrifugate	10% DN 1000
	Racorduri turnate	7% DN > 1000 5%
Duritate maximă HB (duritate Brinell - în kg/mm ²)	Tuburi centrifugate	230
	Racorduri turnate	250

2.2. Țevi din polietilenă de înaltă densitate (PEID)

Domeniul de utilizare

2.2.1. Țevile și racordurile din PEID se folosesc în sistemele de transport ale apei sub presiune sau cu nivel liber, ele se montează îngropat.

2.2.2. Atunci când sunt montate aerian, conductele din PEID se amplasează numai în locurile unde este posibil să se asigure protecție împotriva loviturilor și a radiației solare.

2.2.3. Conductele din PEID pot fi montate și în galerii edilitare, sub nivelul cablurilor, asigurându-se o distanță pe verticală de minimum 0,50 m.

2.2.4. Pentru tuburile din PEID se folosesc armături din mase plastice, din fontă ductilă, fontă cenușie sau oțel.

Caracteristicile dimensionale

2.2.5. Caracteristica dimensională de referință pe baza căreia se aleg țevile și racordurile din PEID este diametrul exterior al tronsonului tubului (cotat ca diametru nominal, Dn).

2.2.6. Corespunzător unui diametru exterior de țevă, se produc diferite grosimi de perete grupate în serii unitare tipo-dimensionale. Elementul dimensional de referință în cadrul unei serii unitare este raportul dimensional standard (SDR) exprimat prin relația:

$SDR = \text{Diametrul nominal (valoare minimă)} / \text{Grosime perete (valoare minimă)}$ Acest raport este constant pentru seria unitară corespunzătoare.

Valorile medii uzuale ale acestui raport sunt: $SDR=6,0; 7,5; 9,0; 11,0; 14,0; 17,0; 21,0; 26,0; 33,0$.

2.2.7. Gama uzuală de diametre pentru țevile din PEID este:

Dn = 16 mm până la 1600 mm, cu clase de presiune cuprinse între 3,2 și 16 bari; Țevile până la Dn 110 mm se livrează fie în bare de lungimi diferite, fie în colaci.

2.2.8. Lungimile uzuale de livrare ale țevelor în bare sunt 6 m, 8 m și 12 m.

Caracteristici fizico-mecanice

2.2.9. Clasificarea mărcilor uzuale de PEID, conform ISO 12162 și ISO 4427, utilizate în fabricație, are la bază rezistența minimă echivalentă (MRS) și este ilustrată în tabelul următor:

Clasificarea mărcilor de (PEID)	Rezistența minimă echivalentă (MRS) (MPa)	Rezistența hidrostatică de proiectare (HDS) (MPa)
PE 100	10,0	8,0
PE 80	8,0	6,3
PE 63	6,3	5
PE 40	4,0	3,2
PE 32	3,2	2,5

Rezistența minimă echivalentă (MRS) reprezintă rezistența echivalentă a tubului, pentru care ruperea se produce după 50 de ani sau mai mult.

$HDS = MRS/C$, în care C este coeficientul de operare.

2.2.10. Coeficientul de operare ia în considerare condițiile de aplicare, pozare etc.

Valoarea minimă a coeficientului de operare pentru aplicații în domeniul alimentării cu apă este $C_{\min} = 1,25$.

2.2.11. Principalele caracteristici ale PEID sunt:

Caracteristică	U/M	PEID
Densitate	kg/m^3	945-960
Limita de curgere	N/mm^2	20-23
Alungirea la rupere	%	> 600
Modulul de elasticitate de fluaj la pliaj	N/mm^2	1200
Coeficientul de dilatare lineară	mm/m	0,14
Coeficientul de conductibilitate termică la 20 °C	W/mK	0,4

2.3. Tuburi din poliester armat cu fibră de sticlă cu inserție de nisip (PAFSIN)

Domeniul de utilizare

2.3.1. Tuburile din PAFSIN se folosesc la transportul apei sub presiune, sau cu nivel liber, în domeniul alimentărilor cu apă potabilă, industrială și la transportul lichidelor corozive și pentru canalizări.

Caracteristicile dimensionale

2.3.2. Tuburile din PAFSIN se fabrică în gama diametrelor nominale Dn 150 mm până la Dn 2400 mm și la comandă specială până la Dn 3000 mm.

2.3.3. Lungimea standardizată de livrare este de 6,0 m.

2.3.4. Sistemul de îmbinare se realizează prin mufe executate din tronsonul de conductă și prevăzut cu garnituri EPDM (polimer de etilen propilenă).

Tuburile din PAFSIN se fabrică și cu sisteme de îmbinare speciale.

Caracteristici fizico-mecanice

2.3.5. Conductele pot fi utilizate la presiuni de exploatare între 4 și 25 bar, iar la comandă specială până la 35 bar.

2.3.6. Conductele se produc cu diferite grade de rigiditate, în funcție de condițiile de exploatare, după cum urmează:

- rigiditate SN 2.500 N/m², și se folosesc în principal pentru reabilitări de conducte vechi, prin introducerea celor noi în interiorul conductelor existente;
- rigiditate SN 5.000 N/m², și se folosesc pentru sarcini medii, pentru conducte îngropate în terenuri mixte, până la o adâncime de 3 m și suprasarcină de trafic de 60 kN/roată.
- rigiditate SN 10.000 N/m², și se folosesc pentru sarcini medii, pentru conducte îngropate în terenuri mixte până la o adâncime de 6 m și suprasarcină de trafic de 60 kN/roată;

În cazuri speciale (adâncimi mult mai mari sau suprasarcini peste 60 kN/roată), se pot asigura tuburi cu rigidități mai mari.

2.4. Tuburi de beton precomprimat (BP)

Domeniul de utilizare

2.4.1. Tuburile din BP se utilizează la aducțiuni și rețele de distribuție sub presiune pentru alimentarea cu apă potabilă, industrială și irigații:

2.4.2. Tuburile BP nu se utilizează la:

- transportul apelor uzate;
- conductele pe care se prevăd un mare număr de piese speciale (mai mult de 25 bucăți pe km);
- conductele cu regim de lucru la presiuni mai mici decât presiunea atmosferică);

- conductele care transportă apă cu temperatura mai mare de 30 °C;

2.4.3. La realizarea conductelor se utilizează:

- tuburi de presiune din beton precomprimat de dimensiuni și presiuni conform STAS 7039;
- piese speciale din oțel sau fontă de dimensiuni și presiuni corespunzătoare tuburilor utilizate;
- armături metalice (vane, compensatoare, hidranți, aerisiri, etc.).

Caracteristici dimensionale

2.4.4. Tuburile de beton precomprimat se fabrică între dimensiunile de 100 mm și 1500 mm, diametru nominal.

2.4.5. Tunurile din beton precomprimat se produc pentru clasele de fabricație: 7; 8,5; 10; 13; 16 și 19. Cifra caracteristică clasei de fabricație (P_o) reprezintă presiunea interioară maximă la care tubul poate fi folosit, fără alte solicitări decât această presiune și fără ca în pereții acestuia să apară efortul de întindere.

2.4.6. Alegerea clasei de fabricație, se face conform datelor producătorului.

2.5. Tuburi din beton armat (B.A.)

Domeniul de utilizare

2.5.1. Tuburile din beton armat se utilizează la:

- aducțiuni pentru alimentări cu apă potabilă și industrială, sub presiune sau cu nivel liber;
- canalizări cu nivel liber.

2.5.2. Tuburile din beton armat nu se utilizează în regim de lucru la presiuni mai mici decât presiunea atmosferică.

Caracteristici dimensionale

2.5.3. Tuburile din beton armat se fabrică între dimensiunile de 800 mm și 2200 mm, diametrul nominal.

2.6. Tuburi din beton simplu (B.S.)

Domeniul de utilizare

2.6.1. Tuburile din beton simplu, circulare sau ovoide, se utilizează la:

- canalizarea cu nivel liber a apelor uzate și meteorice;
- transportul cu nivel liber a apei potabile sau industriale.

2.6.2. Tuburile din beton simplu prefabricate nu se utilizează la presiuni mai mici decât presiunea atmosferică.

2.6.3. La realizarea conductelor de alimentare cu apa potabilă sau industrială care funcționează cu nivel liber sau a canalelor și colectoarelor de canalizare care funcționează cu nivel liber, se utilizează tuburi din BS și piese de îmbinare cu inel de cauciuc.

Caracteristici dimensionale

2.6.4. Tuburile din beton simplu se fabrică între dimensiunile de 100 mm și 1500 mm cele circulare, și între 300 x 450 mm și 1000 x 1500 mm cele ovoide.

2.7. Tuburi din gresie ceramică (G.C.)

Domeniul de utilizare

2.7.1. Tuburile din gresie ceramică se utilizează la canalizarea cu nivel liber a apelor uzate agresive chimic, în limitele de agresivitate stabilite conform STAS 3050 „Gresie ceramică încercări fizice, mecanice și chimice”.

2.7.2. Tuburile din gresie ceramică nu se utilizează la:

- conductele de refulare a apelor uzate;
- conductele cu regim de lucru în presiuni mai mici decât presiunea atmosferică.

2.7.3. La realizarea rețelelor se utilizează:

- tuburi din gresie ceramică, conform STAS 1743;
- piese speciale din gresie ceramică, conform STAS 1743 „Ramificații- dimensiuni” și „Coturi-dimensiuni”;
- piese speciale metalice izolate anticoroziv;
- armături metalice izolate anticoroziv sau din materiale anticorozive.

Caracteristici dimensionale

2.7.4. Tuburile din gresie ceramică se fabrică între dimensiunile de 75 mm și 1000 mm, diametru nominal.

3. PROIECTAREA CONDUCTELOR DE ADUCȚIUNE ȘI REȚELELOR DE CANALIZARE

La proiectarea rețelelor de canalizare exterioare se prevăd, după caz, următoarele construcții accesorii:

- cămine de vizitare;

- camere de intersecție;
- guri de scurgere;
- guri de zăpadă;
- cămine de spălare.

În proiect, se stabilesc fazele determinante, când lucrările trebuie supuse verificării de către organele Inspecției de Stat în Construcții, Lucrări Publice și Amenajarea Teritoriului conform Legii privind calitatea în construcții (Legea nr. 10/95).

Rețelele cu tuburi din fontă ductilă (FD)

3.1. Pentru calculul static al conductelor din FD se utilizează metodele de calcul specificate în norma europeană SREN 545, respectându-se și/sau datele producătorilor.

Rețelele cu tuburi din polietilenă de înaltă densitate (PEID)

3.2. Dimensionarea rețelilor cu tuburi din PEID se face numai pe baza solicitărilor interioare, respectiv presiunea din conductă.

3.3. Pentru dimensionarea țevilor din PEID, se utilizează formula lui Lamé pentru țevi subțiri.

$$P = 2\sigma_{ai} / SDR - 1$$

în care:

P - presiunea maximă de lucru admisă în exploatare, în Mpa SDR - raportul dimensional standard

σ_{ai} - rezistența admisibilă la încovoiere în direcție inelară, în MPa, care se manifestă în peretele țevii (rezistența hidrostatică de proiectare HDS).

Rețelele cu tuburi din poliester armat cu fibră de sticlă cu inserție de nisip (PAFSIN)

3.4. Tuburile din PAFSIN se aleg conform datelor producătorilor.

Rețelele cu tuburi din beton precomprimat

3.5. Tuburi din beton precomprimat se aleg în funcție de clasele de fabricație și a datelor producătorilor.

Rețelele cu tuburi din beton armat (BA)

3.6. Stabilirea sarcinilor fundamentale și accidentale, în vederea alegerii tuburilor din beton armat, se face conform prevederilor STAS 10107.

Rețelele cu tuburi din beton simplu (BS)

3.7. Stabilirea sarcinilor fundamentale și accidentale se face conform prevederilor STAS 3051 și STAS 816.

3.8. Verificarea de rezistență a tuburilor se face prin compararea solicitărilor de rupere indicate în proiectele produselor cu solicitările maxime, rezultate din combinarea diferitelor cazuri de încărcare, ținând seama și de tipul patului de fundare (nisip sau beton).

Rețelele cu tuburi din gresie ceramică (GC)

3.9. Verificarea de rezistență a tuburilor se face prin compararea solicitărilor de rupere, STAS 1743, cu solicitările maxime, rezultate din combinarea diferitelor cazuri de încărcare, ținând seama și de tipul patului de fundare (nisip sau beton).

4. EXECUTAREA CONDUCTELOR DE ADUCȚIUNE ȘI A REȚELELOR DE ALIMENTARE CU APĂ ȘI DE CANALIZARE

TRANSPORTUL, MANIPULAREA ȘI DEPOZITAREA

4.1. Transportul, manipularea și depozitarea tuburilor se face astfel încât acestea să nu se deterioreze în timpul transportului, la încărcare, descărcare și la depozitarea pe șantier sau în depozitele special amenajate.

4.2. Transportul se asigură cu vehicule dotate cu dispozitive sau elemente care să asigure stabilitatea încărcăturii, integritatea, protecția la lovituri a tuburilor sau a izolației lor, evitarea frecării de platformele de transport sau ghidaje.

4.3. Încărcarea și descărcarea se asigură cu dispozitive adecvate, utilizând cabluri metalice sau lanțuri, învelite în cauciuc sau plastic, care să nu deterioreze protecția interioară sau exterioară a capetelor care se îmbină și să împiedice frecarea de ghidaje sau de sol etc.

4.4. Depozitarea tuburilor, pieselor de îmbinare și a accesoriilor se face pe diametre în stive omogene, stabile, pe suprafețe plane, cu palete, suportți și/sau distanțieri, amplasate în exterior sub copertine sau în magazii pe înălțime și la temperaturi conforme cu datele producătorilor.

4.5. Tuburile se descarcă direct din mijloacele de transport de-a lungul tranșeei cu respectarea următoarelor reguli:

- descărcarea cât mai aproape de tranșee pentru a se evita manevre ulterioare suplimentare;

- descărcarea pe partea opusă depozitelor de pământ rezultate din săpătură, astfel încât să poată fi ușor coborâte peste marginea tranșeei pentru pozarea lor;
- respectarea distanțelor prevăzute în normele de protecție a muncii;
- așezarea tuburilor pe generatoare, fără să se sprijine pe mufe sau pe capetele drepte.

Transportul, manipularea și depozitarea tuburilor din fontă ductilă (FD)

4.6. Transportul tuburilor din fontă ductilă se efectuează cu ajutorul vehiculelor cu platforme, tuburile fiind împănate sau ancorate pentru reducerea riscurilor de deteriorare în timpul transportului.

4.7. Vehiculele trebuie să fie corespunzătoare transportului și operațiunilor de încărcare-descărcare a tuburilor și pieselor de îmbinare din fontă ductilă.

Se respectă următoarele reguli de bază:

- evitarea oricărui contact între elementele de conducte și suprafețele metalice;
- evitarea oricărui contact direct ale tuburilor cu planșeul remorcii prin așezarea de scânduri de lemn pe platformă;
- asigurarea încărcării și descărcării tuburilor în condiții de siguranță, folosindu-se chingi textile sau cârlige acoperite cu materiale care să nu deterioreze tuburile;
- fixarea încărcăturii cu ajutorul unor chingi textile și a unor sisteme de extensoare cu levier.

4.8. La manevrarea tuburilor se evită:

- târârea tuburilor pe sol pentru a nu se degrada izolația exterioară;
- căderea tuburilor pe sol, chiar interpunând elemente elastice;
- depozitarea tuburilor în locuri cu factori de risc de lovire, izbire etc.;
- depozitarea tuburilor pe pietre mari sau instabile.

4.9. La manevrarea și transportul tuburilor cu izolație specială la exterior, se respectă măsurile prevăzute de furnizor.

4.10. Depozitarea pe șantier a tuburilor, pieselor de legătură și a accesoriilor trebuie să permită gestionarea acestora și facilitarea operațiilor de manevrare, ținând seama de următoarele:

- suprafața de depozitare trebuie să fie plană;
- trebuie să se evite terenurile mlăștinoase, solurile mișcătoare, solurile corozive;
- tuburile se depozitează pe diametre în stive omogene și stabile, urmând un plan rațional de stocare;
- folosirea intercaloarelor (suportți sau distanțieri) din lemn (scânduri, colțari);

- reducerea la minim a duratei de depozitare;
- pentru tuburile cu izolații speciale, se respectă datele producătorilor.

4.11. Tuburile livrate în pachete se depozitează în stive pe intercaloare de 80 x 80 x 2600 mm, cu trei sau patru pachete pe rând și nedepășind o înălțime de stocare de 2,50 m. Se controlează periodic starea pachetelor, în special starea și tensiunea fier-balotului, ca și stabilitatea generală a stivelor.

Transportul, manipularea și depozitarea tuburilor din polietilenă de înaltă densitate (PEID)

4.12. Tuburile din PEID se livrează și se transportă orizontal, în pachete ambalate, pentru diametrele de la $D_n > 110$ mm, iar pentru $D_n \leq 110$ mm în colaci sau pe tamburi. În timpul anotimpului călduros, tuburile, racordurile și piesele din PEID se transportă acoperite cu prelate.

4.13. Tuburile din PEID cu $D_n > 110$ mm se așează în stive cu înălțimea maximă de 1,5 m.

4.14. Tuburile din PEID se depozitează în magazii sau locuri acoperite și ferite de soare. Depozitarea se face pe suprafețe orizontale betonate sau balastate, folosindu-se palete. Se respectă prevederile legale privind depozitarea materialelor combustibile.

4.15. Piese de legătură și accesoriile se depozitează în rafturi, pe sortimente și dimensiuni.

4.16. Este interzisă târârea sau rostogolirea tuburilor din PEID, manevrându-se numai prin ridicare.

4.17. Pentru transportul tuburilor se folosesc camioane cu platforme, care să asigure materialele împotriva eventualelor deteriorări.

4.18. În timpul transporturilor se recomandă protejarea tuburilor împotriva căderilor pe pietriș sau gudroane.

4.19. Pe șantier, tuburile se stochează pe suprafețe plane și amenajate (fără pietre ieșite în afară). Pentru stocarea mai lungă este indicat să se evite contactul direct cu solul, folosind palete.

4.20. Colacii din PEID se stochează de preferință culcați. În acest caz, suprapunerea colacilor nu va depăși înălțimea de un metru.

4.21. Pentru tuburile înfășurate pe tamburi așezați pe suprafețe plane este obligatorie sprijinirea de o parte și de alta a tamburului, atât pentru ambalajele pline cât și pentru cele goale. Pe șantier sprijinirea se poate realiza cu ajutorul penelor sau a cărămizilor.

4.22. În timpul transportului cu camionul tamburul se așează astfel încât să se sprijine în patru puncte de platformă și totodată, legat cu chingi, pentru ca eforturile să se exercite asupra tamburului și nu asupra tubului.

4.23. Legarea în chingi a tubului, înfășurat pe tambur, realizată strat cu strat, se păstrează până la utilizarea pe șantier. În caz de utilizare parțială extremitatea exterioară liberă, se ancorează înainte de orice manevrare.

Transportul, manipularea și depozitarea tuburilor din poliester armat cu fibre din sticlă și inserție de nisp (PAFSIN)

4.24. Tuburile din PAFSIN nu trebuie să suporte sarcini de impact, fiind coborâte fără a se lăsa să cadă. Manipularea tuburilor trebuie realizată astfel încât acestea să nu fie rostogolite sau târâte pe teren dur sau cu pietre care pot produce deteriorări.

4.25. Tuburile standard din PAFSIN sunt livrate cu piesele de legătură corespunzătoare. Tipul de ambalare depinde de mijlocul de transport (rutier, feroviar sau naval). Tuburile din PAFSIN sunt de obicei ambalate astfel ca să mențină tuburile într-o poziție care să asigure sprijinirea pe generatoare și să le protejeze împotriva sarcinilor exterioare.

4.26. La expedierea tuburilor cu diametre diferite, se poate utiliza "telescoparea" (tuburile cu diametrul mai mic sunt introduse în interiorul celor cu diametrul mai mare), prevăzându-se, după caz, pene pentru fixare. Descărcarea tuburilor pe șantier (scoaterea unora din celelalte) trebuie să se facă astfel încât să se evite orice deteriorare a suprafețelor atât ale tuburilor cu diametrul mai mic, cât și a celor cu diametrul mai mare. Înainte de descărcarea tuburilor, trebuie să se asigure personalul necesar și echipamentul mecanic corespunzător.

4.27. Pentru ridicarea tuburilor din PAFSIN nu se folosesc suportii de lemn ai cadrelor în care se transportă tuburile. Nu se permite folosirea cârligelor pentru ridicarea tuburilor de la capete.

4.28. Depozitarea tuburilor din PAFSIN se face asemănător cu depozitarea tuburilor din PEID, drepte, conform prevederilor art. 4.13 și 4.14.

Transportul, manipularea și depozitarea tuburilor din beton precomprimat (BC)

4.29. Transportul, manipularea și depozitarea tuburilor din beton precomprimat se face în conformitate cu prevederile STAS 7039.

Transportul, manipularea și depozitarea tuburilor din beton armat (BA)

4.30. Transportul, manipularea și depozitarea tuburilor din armat, se face în conformitate cu prevederile STAS 9530.

Transportul, manipularea și depozitarea tuburilor din beton simplu (BS)

4.31. Transportul, manipularea și depozitarea tuburilor din beton simplu se face în conformitate cu prevederile STAS 816.

4.32. Tuburile vor fi așezate în zona de lucru de-a lungul șanțului, astfel încât să reazeme pe talpă (în cazul tuburilor cu talpă) sau pe generatoare în cazul tuburilor cu mufă.

Transportul, manipularea și depozitarea tuburilor din gresie ceramică (GS)

4.33. Transportul, manipularea și depozitarea tuburilor din gresie ceramică, se face în conformitate cu prevederile STAS 1743.

TRASAREA LUCRĂRILOR ȘI EXECUTAREA SĂPĂTURILOR

4.34. Trasarea pe teren a conductelor se face conform prevederilor STAS 9824-

5.

4.35. Execuția tranșeelor pentru pozarea conductelor se face cu respectarea prevederilor proiectului, a normelor de protecție a muncii în construcții, a condițiilor locale de teren, precum și a datelor producătorilor.

4.36. Săpătura la tranșee se constituie patul de pozare (definit conform SR 4163- 3) se execută exclusiv manual și cu puțin timp înainte de montarea tuburilor, pentru a evita înmuierea terenului prin apa de ploaie sau de infiltrare.

4.37. Patul de pozare, precum și gradul de compactare al acestuia se stabilesc pe baza datelor producătorilor.

4.38. Pentru pozarea tuburilor, în vederea respectării pantei longitudinale, se poate adopta una din următoarele metode:

- jaloane de nivel (teuri);
- nivele cu luneta;
- aparate cu laser

4.39. Tranșeele se execută pe traseul, lățimea panta și adâncimea indicate în proiect. Sprijinirea pereților tranșeei se face conform prevederilor din proiect cu recomandarea ca elementele de sprijinire să fie astfel fixate încât să permită montarea elementelor de conductă, fără pericol de prăbușire a malurilor.

4.40. Fundul tranșeei trebuie să respecte panta și adâncimea indicată în proiect. În caz de teren instabil, prin proiect se specifică lucrările suplimentare pentru realizarea unei fundații stabile.

4.41. La fundul tranșeei se realizează un pat de pozare cu o grosime conform datelor producătorului. În solul nisipos, se poate profila fondul tranșeei fără a mai fi nevoie să se realizeze un pat de pozare. Se recomandă ca circa 2 cm din patul de pozare să rămână necompactați, astfel încât tubul să se așeze pe pat.

4.42. Materialul pentru patul de pozare se selectează cu grijă, astfel încât să răspundă cerințelor din proiect, recomandându-se folosirea numai de material granular.

4.43. Nu se folosesc materiale din soluri organice sau soluri cu granulație fină, cu plasticitate de la medie la mare.

4.44. Suprafața patului de pozare trebuie să fie continuă, netedă și să nu conțină particule mari care pot produce încărcări punctiforme asupra tubului.

4.45. Respectarea unghiului de rezemare a conductei pe patul de pozare și realizarea umpluturii în zona specială sunt obligatorii la conductele din PEID, PAFSIN și beton simplu.

4.46. Se asigură rezemarea conductei pe toată lungimea acesteia, respectându-se panta de montaj proiectată și iau măsuri împotriva alunecării în cazul pantelor pronunțate.

4.47. Executarea patului de pozare și montarea conductelor se vor face numai în absența apei.

4.48. Se evită inundarea accidentală a tranșeelor când conducta este montată și neacoperită, situație care poate conduce la flotarea conductei.

4.49. Până la efectuarea probei de presiune, se face o umplură parțială lăsând îmbinările libere pentru a se controla etanșeitatea acestora.

4.50. Schimbările de direcție se execută în funcție de materialul conductei și de sistemul de îmbinare, prin:

- montarea curbelor prevăzute în proiect;
- montarea tuburilor înclinate în mufe până la unghiul maxim admis de producător;
- folosirea capacității de curbare a țevelor din PEID

4.51. Pentru adâncimea șanțului până la 5,00 m, în care se pozează tuburile din beton sau beton armat, se recomandă următoarele lățimi de șanț:

- la săpături cu taluz, lățimea fundului va fi: Dexterior + 50 cm;
- la săpături verticale, lățimea fundului va fi: Dexterior + 80 cm, exclusiv grosimea sprijinilor.

Pentru tuburile din alte materiale, lățimea șanțurilor se stabilește pe baza datelor producătorilor.

4.52. Pentru adâncimea șanțului mai mare de 5,00 m, lățimea șanțului se determină pe baza tehnologiei adoptate pentru execuție.

4.53. În dreptul mufelor se adâncește săpătura, realizându-se groapa cu lungimea și adâncimea calculată în funcție de dimensiunile mufei.

4.54. În terenuri stâncoase sau cu portanță redusă, la montarea tuburilor, se prevede executarea unei săpături mai adânci, sub cota de pozare și se umple cu nisip sau balast compact, respectându-se condițiile de pozare prevăzute de SR 4163-3.

4.55. Ultimul strat de săpătură a tranșeii, de aproximativ 25 cm în cazul terenurilor argiloase, se execută cu puțin timp înainte de montarea tuburilor, pentru a evita înmuierea acestuia prin apa de ploaie sau de infiltrații.

4.56. În cazul terenurilor cu apă subterană, ultimul strat de săpătură se execută obligatoriu concomitent cu epuizarea apelor sub cota de pozare a tuburilor.

4.57. Pe durata execuției, conductele trebuie protejate împotriva pătrunderii corpurilor străine, prin dopuri, panouri, flanșe oarbe.

4.58. Armăturile grele se vor sprijini, de regulă, pe masive de rezemare, iar montarea acestora se face fără a supune conductele la eforturi.

LANSAREA TUBURILOR

4.59. Verificarea dimensiunilor și caracteristicilor tuburilor se face atât la primirea acestora pe șantier, cât și la depozitarea pe marginea șanțului. Verificarea are ca obiect: aspectul, dimensiunile tuburilor, eventualele degradări din transport sau manevrări anterioare.

4.60. Verificările pe șantier se efectuează cu șabloane speciale și se referă în special la extremitățile tubului, în scopul realizării corecte a îmbinării. Verificarea pe șantier nu scutește producătorii de obligația verificării tuburilor.

4.61. Lansarea în tranșee a tuburilor se face astfel încât să se evite orice ciocnire a acestora.

4.62. Nu se utilizează cabluri sau lanțuri neprotejate. Se recomandă folosirea chingilor late, evitându-se astfel deteriorarea stratului superficial al tuburilor. Pentru dirijarea tuburilor grele se pot folosi funii legate de capetele tubului.

4.63. În funcție de condițiile de montare, de greutatea tuburilor și de utilajele utilizate, prin proiect, se prevede modul de lansare a tuburilor, în funcție de felul tranșeei și a tehnologiei de sprijinire a pereților.

4.64. Tuburile cu diametrul mai mare de 400 mm se trag pe orizontală (pe fundul tranșeei) cu ajutorul unor cărucioare.

ÎMBINAREA TUBURILOR

Îmbinarea tuburilor din fontă ductilă (FD)

4.65. Îmbinarea tuburilor din fontă ductilă se realizează cu mufe:

- automate, tuburi și racorduri cu Pn de la 60 la 600;
- mecanice, tuburi și racorduri cu Dn de la 60 la 1000;
- zăvorâte, tuburi și racorduri cu Dn de la 60 la 1000;

cu flanșe:

- flanșe libere (orientabile) pentru racorduri cu Dn de la 60 la 600
- flanșe fixe pentru tuburi cu Dn de la 60 la 1000 și racorduri cu Dn de la 700 la 1000.

4.66. **Îmbinările cu mufe automate** se realizează prin introducerea capătului drept al unui tub în mufa altui tub cu o forță de împingere proporțională cu diametrul tubului.

Etanșarea îmbinării este asigurată de inelul de elastomeri care se montează într- un lăcaș din interiorul mufei tubului. Se recomandă fixarea inelului de etanșare, înainte de montarea tubului pe poziție.

4.67. **Îmbinările cu mufe mecanice** se utilizează în situațiile în care împingerea tubului în mufă este greu de realizat (subsoluri, aglomerate, galerii etc.).

Etanșeitatea la îmbinările cu mufe mecanice este asigurată prin comprimarea axială a unui inel de îmbinare din elastomeri prin intermediul unei contraflanșe și a unor buloane ce se sprijină pe gulerul exterior al mufei. Caracteristicile sale principale sunt:

- realizarea fără efort a montajului;
- posibilitatea de orientare a pieselor;
- joc axial și devierea unghiulară

Îmbinările cu mufe mecanice se utilizează la conducte îngropate sau aeriene.

4.68. **Îmbinările cu mufe zăvorâte** asigură forțele axiale din conducte.

Asamblarea îmbinărilor zăvorâte se realizează prin introducerea capătului drept într-o mufă și montarea sistemului de zăvorâre constituit dintr-un inel și o contraflanșă fixată cu buloane.

4.69. La conductele executate din tuburi cu mufe, automate și mecanice, punctele prevăzute cu dispozitive de închidere (robinete, clapete, flanșe-oarbe etc.) precum și schimbările de direcție se consideră puncte fixe. În aceste puncte se prevăd construcții corespunzătoare de ancoraj, ținându-se seama de presiunea de probă a conductei.

4.70. La schimbările de direcție, ramificații, capete de conducte, reducții etc., pentru preluarea eforturilor suplimentare la conducte cu mufe automate și mecanice se execută masive de ancoraj conform prevederilor proiectului.

4.71. **Îmbinările cu flanșe** sunt constituite din două flanșe care se strâng cu buloane ale căror număr și dimensiuni depind de P_n și D_n . Etanșeitatea este asigurată prin compresiunea axială a unei garnituri din elastomeri prin strângerea buloanelor.

Îmbinările cu flanșe se prevăd în lucrările de suprafață și în spații vizitabile (camere de robinete, galerii tehnice, stații de pompare, rezervoare etc.).

Montarea conductelor din polietilenă de înaltă densitate (PEID)

4.72. Pozarea tuburilor în tranșee se realizează în ondulații, cu scopul de a compensa dilatarea acestora.

4.73. Îmbinarea tuburilor și racordurilor din polietilenă se face uzual prin sudură sau cu flanșe.

4.74. Sudura se poate executa în două moduri:

- cap la cap cu disc (oglină) cu rezistență, o sudură prin fuziunea capetelor;

– cu termoelemente pentru sudura pieselor electrosudabile (manșoane, coliere de priză);

4.75. Sudura cap la cap cu disc, cu rezistență electrică constă din pregătirea și apoi încălzirea pieselor de asamblat (tub/tub, tub/racord, racord/racord) cu ajutorul unui disc cu rezistență în zona de sudură, la temperatura necesară și din aplicarea asupra acestora a unei presiuni (presare) necesare, sudura realizându-se omogenă, fără aport suplimentar de material.

4.76. Sudura cu termoelemente a pieselor (manșoane, coliere de priză) constă în pregătirea și apoi electrosudarea pieselor (manșoane, coliere de priză) pe tub cu ajutorul rezistențelor încorporate în piese.

4.77. Realizarea sudurii cap la cap sau cu termoelemente, condițiile în care se execută și aparatura utilizată trebuie să corespundă datelor producătorilor.

4.78. Îmbinări cu flanșe se utilizează pentru intercalarea armăturilor la conductele de PEID (frecvent robinete), în care caz se sudează la conductă o piesă cu flanșe. Se recomandă folosirea manșonului electrosudabil, pentru sudarea piesei cu flanșe.

4.79. Este obligatorie corelarea flanșelor metalice adiționale cu cele ale armăturilor, în funcție de presiunea de calcul a conductei.

Îmbinarea tuburilor din poliester armat cu fibră de sticlă și inserție de nisip (PAFSIN)

4.80. Tuburile din PAFSIN se livrează în lungime standard de 6 m și se furnizează în general cu piesa de racord corespunzătoare la unul din capete.

4.81. Se recomandă ca avansarea săpăturilor să se execute corelat cu montarea tuburilor.

4.82. Pentru respectarea prevederilor proiectului privind montarea armăturilor și a pieselor speciale, tuburile din PAFSIN pot fi tăiate la lungimea necesară.

4.83. Înainte de coborârea tubului în tranșee în timpul instalării, se realizează o groapă de îmbinare (sau clopot) în dreptul racordării, pentru a permite asamblarea corespunzătoare a îmbinării, astfel ca greutatea conductei să fie preluată de corpul conductei și nu de racord.

4.84. Pentru îmbinări unde nu se pot folosi piesele de racord obișnuite, se pot folosi:

- piesa de racord tip Gibault pentru PAFSIN;
- manșon dublu de îmbinare;
- coliere de racord.

4.85. Îmbinările tip Gibault constau dintr-un manșon, două flanșe, două inele de cauciuc, buloanele și piulițele necesare. Pentru montare se ajustează manșonul astfel încât să fie plasat central peste capetele de tub. Se trag flanșele Gibault și inelele de cauciuc până la manșon, se introduc buloanele și se înșurubează piulițele care comprimă inelele de cauciuc pe capetele manșonului din conductă și capătul drept al piesei de legătură.

4.86. Îmbinarea cu manșon dublu constă din două semicoliere din fontă încorporând două inele din cauciuc mulat, care strânse împreună asigură etanșarea.

4.87. Colierele de racord nu se dezassemblează înainte de folosire, slăbindu-se buloanele, pentru a permite ca racordul să alunece pe capetele drepte. Ambele capete drepte trebuie să fie marcate cu o linie pe circumferință, pentru a permite ca racordul să fie amplasat central peste îmbinare.

Îmbinarea tuburilor din beton precomprimat (BP)

4.88. Pentru realizarea îmbinării, primul tub cu mufă se așează pe toată lungimea lui inclusiv mufa, pe fundul săpăturii, iar al doilea se suspendă pe chingi pe toată durata executării și verificării îmbinării.

4.89. Înainte de montare, se verifică starea garniturii de cauciuc care nu trebuie să prezinte bavuri, fisuri, goluri aparente, zone arse etc. și se curăță interiorul mufei și capătul drept al tubului cu care se face îmbinarea, după care se montează garnitura de cauciuc pe capătul drept al tubului. Capătul drept al tubului suspendat se apropie până la distanța de circa 1 cm de mufa tubului așezat pe pământ, se centrează și se introduce în mufă.

4.90. Împingerea tubului suspendat în mufa tubului așezat pe pământ se face cu o pereche de scripeți de tracțiune cu lanț sau cabluri, evitându-se ciocnirea sau lovirea tuburilor.

În timpul montării unui tub, cele două tuburi anterioare rămân ancorate de dispozitivul de tragere.

4.91. Pe parcursul executării îmbinării se urmărește ca garnitura să ruleze în mufă în mod egal pe toată lungimea ei.

În cazul în care se constată că garnitura nu se rulează uniform, se scoate tubul suspendat și se repetă operația de îmbinare.

Îmbinarea tuburilor din beton armat (BA)

4.92. Îmbinarea tuburilor din beton armat se realizează ca la tuburile din beton precomprimat, conform prevederilor de la articolele 4.88-4.91.

Îmbinarea tuburilor din beton simplu (BS)

4.93. Îmbinarea tuburilor din beton simplu se realizează ca la tuburile din beton precomprimat, conform prevederilor de la articolele 4.88-4.91.

4.94. Tuburile cu diametrul mai mic de 400 mm pot fi împinse în mufa tubului așezat pe pământ cu o pârghie și doi scripeți de tracțiune, dispuși câte unul pe fiecare parte laterală a tubului. În zona de contact a brațului de pârghie se pune o scândură, pentru evitarea degradării tubului.

Îmbinarea tuburilor din gresie ceramică (GC)

4.95. În cazul îmbinărilor uscate, a tuburilor cu garnituri speciale de cauciuc sau din rășini sintetice (poliesteri și poliuretani), se face ca la tuburile din beton simplu, conform prevederilor articolelor 4.93 și 4.94.

4.96. În cazul îmbinării tuburilor în sistem umed, realizată cu frânghie gudronată și bitum turnat la cald, sau cu chituri speciale, se dă atenție centrării tuburilor în vederea realizării etanșeității pe toată zona îmbinării.

4.97. Tipul de îmbinare și marca chitului folosit (în cazul etanșărilor umede) se stabilește prin proiect în funcție de caracteristicile apei transportate și a terenului în care se amplasează conducta.

5. PROBA DE PRESIUNE A CONDUCTELOR DE ADUCTIUNE ȘI A REȚELOR DE ALIMENTARE CU APĂ ȘI DE CANALIZARE

Proba de presiune a conductelor de aducțiune și a rețelelor de alimentare cu apă

5.1. Proba de presiune a conductelor se execută conform prevederilor SR 4163-3 și STAS 6819.

5.2. Înainte de punerea în funcțiune, conductele se supun următoarelor încercări de presiune:

- încercarea pe tronsoane a conductelor;
- încercarea pe ansamblu a conductelor.
- Încercările la presiune a conductelor se fac numai cu apă.

5.3. Proiectele pentru conducte precizează condițiile de efectuare a probei de presiune, având în vedere tipul conductei, reglementările tehnice specifice în vigoare și prevederile producătorului de material.

5.4. Tronsonul de probă nu va depăși 500 m. Lungimea acestuia poate fi mai mare la propunerea antemăsurătorului, cu acordul beneficiarului.

5.5. Se supun la probă numai tronsoanele care îndeplinesc următoarele condiții:

- au montate toate armăturile;
- s-a realizat o acoperire parțială a conductei lăsându-se îmbinările libere;
- s-au executat masivele de ancoraj la conductele ce nu pot prelua eforturi axiale;

5.6. Înainte de umplerea tronsonului cu apă, se închid capetele tronsonului cu capace asigurate, sprijinite, conform detaliilor prevăzute în proiect. Nu se folosesc robinete ca piese de închidere a capetelor tronsoanelor supuse probei.

Umplerea tronsonului cu apă se face prin punctul cel mai de jos al acestuia după ce, în prealabil, s-au deschis robinetele de aerisire prevăzute în punctele înalte și care se închid treptat, numai după ce prin robinetele respective se evacuează apă fără aer.

5.7. Presiunea de probă se măsoară și se realizează în punctul cel mai coborât al rețelei. Se vor utiliza pompe cu piston.

5.8. Proba de presiune pentru conductele din PEID și PAFSIN se face conform datelor producătorilor.

5.9. Presiunea de probă și durata de probă se stabilesc prin proiect avându-se în vedere prevederile de la punctele 5.1. și 5.3.

5.10. Pentru verificarea presiunilor obținute se montează manometre la toate punctele caracteristice ale tronsonului (capete, puncte înalte și joase, ramificații, cămine).

5.11. Proba de presiune este recomandabil a se efectua pe timp răcoros, dimineața sau seara, pentru ca rezultatele să nu fie influențate de variațiile mari de temperatură.

5.12. Proba se consideră reușită pe tronsonul respectiv, dacă sunt îndeplinite următoarele condiții:

- la examinarea vizuală să nu prezinte scurgeri vizibile de apă, pete de umezeală pe tuburi și în special în zona mufelor, la îmbinări;
- pierderea de presiune să nu depășească valorile prevăzute în proiect.

5.13. După terminarea probei pe tronson, acesta se umple cu pământ și se execută legătura cu tronsonul adiacent, probat anterior, îmbinările între tronsoane rămânând descoperite până la proba generală a conductei de aducțiune.

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

5.15. Probele de presiuni se execută numai la temperaturi minime de 5 °C, prognozate pe o durată de 3 zile.

5.16. În cazul când proba de presiune nu este corespunzătoare se iau măsuri de remediere necesare și se reface proba de presiune.

Încercarea de etanșitate a rețelelor de canalizare

5.17. Încercarea de etanșitate a rețelelor de canalizare se efectuează conform STAS 3051.

5.18. Încercarea de etanșitate se execută pe tronsoane, maxim 500 m.

5.19. Înainte de încercarea de etanșitate se efectuează:

- umpluturile parțiale lăsându-se îmbinările libere;
- închideri etanșe a tuturor orificiilor;

– blocarea extremităților și a punctelor susceptibile de deplasare în timpul probei

5.20. Rețelele de canalizare din beton se mențin pline cu apă cel puțin 24 ore înainte de efectuarea probei de presiune.

5.21. Pierderile de apă admisibile la încercarea de etanșeitate se prescriu în proiect avându-se în vedere și prevederile STAS 3051.

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

6. VERIFICĂRI, ÎNCERCĂRI ȘI PROBE ÎN VEDEREA PUNERII ÎN FUNCȚIUNE A CONDUCTELOR DE ADUCȚIUNE ȘI A REȚELELOR DE ALIMENTARE CU APĂ ȘI CANALIZARE

6.1. Verificările, încercările și probele punerii în funcțiune se fac la conductele noi și la înlocuire de conducte.

Acestea se pot efectua la întreaga rețea prevăzută în documentația de investiție, sau pe tronsoane de conducte ce pot fi puse în funcțiune.

6.2. Verificările, încercările și probele se execută conform Legii 10/1995, privind calitatea construcțiilor, Regulamentului de recepție a lucrărilor de construcții și instalații aferente acestora (HG nr. 273/94), STAS 4163 și altor reglementări specifice.

6.3. Înainte de efectuarea probei de presiune se verifică:

- concordanța lucrărilor executate cu proiectul;
- caracteristicile robinetelor, hidranților, golirilor, ventilelor de aerisire-dezaerisire, reductoarelor de presiune, clapetelor, altor armături etc.;
- poziția hidranților și a vanelor îngropate;
- pozițiile și execuția căminelor, echiparea acestora;
- protecția anticorozivă și termoizolațiile, unde este cazul;
- calitatea sudurilor și a îmbinărilor;
- execuția masivlor de ancoraj.

6.4. Proba de presiune, spălarea și dezinfectarea conductelor se execută conform prevederilor STAS 4163-3, STAS 3051 și caietelor de sarcini întocmite de proiectant în conformitate cu prevederile producătorului de materiale.

Verificări și probe după efectuarea probei de presiune

6.5. După efectuarea probei de presiune se vor efectua următoarele verificări și probe:

- întocmirea procesului-verbal a probei de presiune;
- umplerea tranșeei în zona îmbinărilor;

- umplerea tranșei;
- verificarea gradului de compactare conform prevederilor proiectului;
- refacerea părții carosabile a drumului conform prevederilor din proiect; refacerea trotuarelor;
- refacerea spațiilor verzi;
- executarea marcării și reperării rețelelor conform STAS 9570/1.

6.6. Înainte de execuția umpluturilor la cota finală se execută ridicarea topografică detaliată a conductei (plan și profil în lung) cu precizarea robinetelor îngropate, căminelor (echiparea acestora), hidranților, brașamentelor etc.

Releveele rețelelor se anexează Cărții Conduței și se introduc în Sistemul Geografic Informațional (acolo unde există) deținut de unitatea de exploatare a sistemului de alimentare cu apă al localității.

6.7. Înainte de punerea în funcțiune, se face spălarea și dezinfectarea rețelei, conform normelor specifice. Punerea în funcțiune a rețelei se face de către personalul unității de exploatare a rețelelor, asistat de constructor, conform prevederilor STAS 4163-3, art. 4.1.

Verificarea lucrărilor.

La canalele nevizitabile trebuie verificate cotele, aliniamentele și dimensiunile canalului.

Se admit următoarele abateri față de proiect :

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

Încercarea de etanșeitate.

După terminarea lucrărilor de montaj , după ce betonul, chitul și mortarul utilizate au ajuns la rezistența proiectată, înainte de executarea umpluturilor, se execută încercarea de etanșeitate a canalelor închise, pe porțiuni.

Recepția lucrărilor

6.8. Recepția reprezintă acțiunea prin care investitorul acceptă și preia lucrarea, aceasta putând fi dată în funcțiune, certificându-se faptul că executantul și-a îndeplinit obligațiile conform prevederilor contractuale și ale documentației de execuție.

6.9. Recepția conductelor pentru alimentare cu apă rece a consumatorilor din localități se efectuează atât la lucrări noi, cât și la înlocuiri sau devieri locale de conducte.

6.10. Recepția se face conform Legii nr. 10/1995 privind calitatea în construcții, "Regulamentului de recepție a lucrărilor de construcții și instalații aferente acestora" (HG nr. 273/94) și altor reglementări specifice.

6.11. Etapele de realizare a recepției sunt:

- recepția la terminarea lucrărilor prevăzute în contract;
- recepția finală - după expirarea perioadei de garanție prevăzută în proiect.

Cartea tehnică a construcției

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

6.13. Cartea tehnică a construcției se întocmește conform „Normelor de întocmire a cărții tehnice a construcției” din „Regulamentul de recepție a lucrărilor de construcții și instalații” (menționat la art. 6.7.3).

7. PROTECȚIA, SIGURANȚA ȘI IGIENA MUNCII

7.1. În toate operațiile de execuție a conductelor de aducțiune și rețelelor de alimentare cu apă și de canalizare se respectă cerințele esențiale referitoare la protecția, siguranța și igiena muncii.

7.2. Conducătorii unităților de execuție, precum și reprezentanții beneficiarului care urmăresc realizarea lucrărilor, au obligația să aplice toate prevederile legale privind protecția muncii: "Legea 90/1996" - a protecției muncii și "Normele metodologice de aplicare", "Normele generale de protecție a muncii" elaborate de Ministerul Muncii și Protecției Sociale în colaborare cu Ministerul Sănătății - 1966, "Normele specifice de securitate a muncii" precizate în anexa II, precum și Ordinul nr. 9/N/15.03.93 al MLPAT - "Regulament privind protecția și igiena muncii în construcții".

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

- luarea măsurilor tehnice și organizatorice pentru asigurarea condițiilor de securitate a muncii;
- realizarea instructajelor de protecție a muncii ale întregului personal de exploatare și întreținere și consemnarea acestora în fișele individuale sau alte formulare specifice, semnate individual;
- controlul aplicării și respectării normelor specifice de către întreg personalul;
- verificarea periodică a personalului privind cunoașterea normelor și a măsurilor de protecție a muncii;
- pe toată durata execuției, în lungul conductelor trebuie asigurată o zonă de lucru și de protecție. Lățimea acestor zone se stabilește funcție de tipul și diametrul conductei și de condițiile locale;

- în interiorul zonei de lucru și de protecție nu este permis accesul persoanelor și al utilajelor străine de șantier. Zona de protecție se stabilește prin proiect și se măsoară din axul conductei.

7.4. Instrucțiunile de protecție a muncii la executarea lucrărilor se referă cu prioritate la:

- semnalizarea și supravegherea lucrărilor;
- execuția săpăturilor și sprijinirea pereților tranșeii;
- execuția sudurilor;
- semnalizarea devierii circulației, iluminatul pe timpul nopții;
- manevrarea materialelor grele manual sau cu utilaje de ridicat;
- protecția împotriva intoxicării cu clor la dezinfectarea conductelor;
- tăierea mecanică a conductelor cu atenționare specială pentru tuburile din PAFSIN și fontă ductilă;
- obligativitatea folosirii echipamentului de protecție și de lucru; lucrări în spații închise: cămine, galerii edilitare, tuneluri;
- folosirea utilajelor de execuție (motopompe, compresoare, macarale, grupuri electrogene, grupuri de sudură, aparate de tăiat conducte etc.).

8. PREVENIREA ȘI STINGEREA INCENDIILOR

8.1. Respectarea reglementărilor de prevenire și stingere a incendiilor, precum și echiparea cu mijloace de prevenire și stingere a incendiilor sunt obligatorii la execuția rețelelor de distribuție a apei, inclusiv în timpul operațiilor de revizie preventivă, reparații și remedieri ale avariilor.

8.2. Răspunderea pentru prevenirea și stingerea incendiilor revine antreprenorului, precum și șantierului care asigură execuția conductelor.

8.3. Înainte de executarea unor operații cu foc deschis (sudură, lipire cu flacără, topire de materiale izolante, topire plumb) se face instructajul personalului care realizează aceste operații, având în vedere prevederile normativului C 300

„Normativul de prevenire și stingere a incendiilor pe durata de execuție a lucrărilor de construcții și instalații aferente acestora”.

8.4. În timpul efectuării lucrărilor de vopsitorii, izolații, se iau măsuri de evitare a contactului substanțelor inflamabile cu sursele de foc prin crearea unei zone de siguranță de minimum 30 m.

8.5. Se interzice fumatul sau lucrul cu foc deschis în zonele unde se execută izolații sau operații cu substanțe inflamabile. Lucrările de sudură nu se execută în zonele în care se realizează vopsitorii sau izolații.

8.6. Se interzice depozitarea la sediul local de organizare a șantierului a carburanților necesari funcționării utilajelor. Utilajele se prezintă la program alimentate cu combustibilii necesari.

8.7. Pentru lucrările de execuție în spații închise (cămine, galerii edilitare, tuneluri), se prevăd măsurile necesare pentru prevenirea și stingerea incendiilor în funcție de natura lucrărilor și a condițiilor locale. Conducătorul formației de lucru asigură instruirea personalului și urmărește permanent respectarea măsurilor de prevenire și stingere a incendiilor.

8.8. Tuburile și piesele speciale din polietilenă de înaltă densitate se aprovizionează pe șantier numai în momentul punerii acestora în operă.

8.9. Se execută și montează indicatoare vizibile și rezistente la intemperii, pentru marcarea poziției hidranților exteriori și a căminelor de vane pentru instalații de incendiu, respectându-se prevederile din STAS 297-2.

ANEXA I

LISTA REGLEMENTĂRILOR TEHNICE

A. STANDARDE DE STAT

SR ISO 31.0 1994	- Mărimi și unități. Partea O. Principii generale. STAS
297/1 1988	- Culori și indicatoare de securitate. Condiții tehnice generale.
STAS 297/2 1992	- Culori și indicatoare de securitate. Reprezentări. SREN 545
1997	- Tuburi, piese de legătură și accesorii de fontă ductilă și îmbinarea lor la rețelele de apă. Condiții și metode de încercare.
SREN 752-1 1998	- Rețele de canalizare în exteriorul clădirilor. Partea I STAS
816 1980	- Tuburi și piese de canalizare din beton simplu.
STAS 1343/0 1989	- Alimentări cu apă. Determinarea cantităților de apă de alimentare. Prescripții generale.
SR 1343-1 1995	- Alimentări cu apă. Determinarea cantităților de apă potabilă pentru localități.
STAS 1343-2 1989	- Alimentări cu apă. Determinarea cantităților de apă de alimentare pentru unități industriale.
STAS 1478 1990	- Alimentări cu apă la construcții civile și industriale. STAS 1481
1986	- Canalizări, rețele exterioare. Criterii generale și studii de proiectare.
STAS 1743/2 1990	- Tuburi și piese de legătură din gresie ceramică. Tuburi. Forme și dimensiuni.

- STAS 1846 1990 - Canalizări exterioare. Determinarea debitelor de apă de canalizare. Prescripții de proiectare.
- STAS 2250 1981 - Elemente pentru conducte. Presiuni nominale, presiuni de încercare și presiuni de lucru maxime admisibile.
- STAS 3051 1991 - Sisteme de canalizare. Canale ale rețelelor exterioare de canalizare. Prescripții fundamentale de proiectare.
- STAS 3221 1986 - Convoaie tip și clase de încărcare.
- SR 4163-1 1995 - Alimentări cu apă. Rețele de distribuție. Prescripții fundamentale de proiectare.
- SR 4163-2 1996 - Alimentări cu apă. Rețele de distribuție. Prescripții de calcul.
- SR 4163-3 1996 - Alimentări cu apă. Rețele de distribuție. Prescripție de execuție și exploatare.
- STAS 6002 1988 - Cămine pentru bransamente de apă.
- STAS 6054 1977 - Teren de fundare. Adâncimi maxime de îngheț. Zonarea teritoriului României.
- SR 6819 1997 - Alimentare cu apă. Aducțiuni. Studii, prescripții de proiectare și execuție.
- STAS 7039/1 1981 - Tuburi de presiune din beton precomprimat. Tipuri. STAS 7039/2 1983 - Tuburi de presiune din beton precomprimat. Tuburi de presiune din beton precomprimat centrifugat.
- STAS 7039/3 1983 - Tuburi de presiune din beton precomprimat. Tuburi de presiune din beton precomprimat vibrat și presat.
- STAS 7335/3 1986 - Protecție contra coroziunii a construcțiilor metalice îngropate. Izolarea exterioară cu bitum a conductelor.
- SR 8591 1997 - Rețele edilitare subterane. Condiții de deplasare. STAS 9342 1982 - Măsuri de siguranță contra incendiilor. Cămine pentru alimentarea directă a pompelor mobile. Prescripții de proiectare.
- STAS 9530 1980 - Tuburi din beton armat pentru conducte fără presiune. Condiții tehnice generale de calitate.
- STAS 9570/1 1989 - Marcarea și repararea rețelelor de conducte și cabluri în localități.
- STAS 9824/5 1975 - Măsurători terestre. Trasarea pe teren a rețelelor de conducte, canale și cabluri.

STAS 10101/1977/OA - Acțiuni în construcții. Clasificarea și gruparea acțiunilor pentru construcții civile și industriale (M-SR 6185)

B. LEGI ȘI NORMATIVE

- LEGE 10 1995 - Lege privind calitatea în construcții.
- NRPM 1993 - Norme republicane de protecție a muncii. Regulamentul privind protecția și igiena muncii în construcții.
- P 7 1992 - Normativ pentru proiectarea, executarea și exploatarea construcțiilor fundate pe terenuri sensibile la umezire.
- I 9 1996 - Normativ pentru proiectarea și executarea instalațiilor sanitare.
- I 14 1976 - Normativ pentru protecția contra coroziunii a construcțiilor metalice îngropate.
- I 27 1982 - Instrucțiuni metalice privind stabilirea și verificarea clasei de calitate a îmbinărilor sudate la conducte tehnologice.
- C 56 1985 - Normativ pentru verificarea calității și lucrărilor de construcții și instalații aferente.
- P 66 1979 - Instrucțiuni tehnice privind proiectarea lucrărilor de alimentare cu apă potabilă și canalizarea satelor.
- P 118 1999 - Norme de siguranță la foc a construcțiilor
- C 300 - Normativ de prevenire și stingere a incendiilor pe durata executării lucrărilor de construcții și instalații aferente acestora.
- C 127 - Instrucțiuni tehnice pentru protecția anticorrosivă exterioară a tuburilor de beton armat precomprimat față de agresivitățile naturale.
- O.M.I. 775/1998 - Normele generale de prevenire și stingere a incendiilor.

C. STANDARDE ȘI NORME EUROPENE

- EN 805 1992 - Sisteme și componente pentru conducte de transport a apei în afara clădirilor.
- ISO 2531 - Tuburi și racorduri din fontă ductilă.

ISO/TR 7474	- Țevi și accesorii din polietilenă de înaltă densitate. Rezistența chimică față de lichidele care urmează a fi transportate.
DIN 8075	- Țevi PEID: cerințe generale de calitate; teste.
ISO 8179	- Tuburi din fontă ductilă, izolație exterioară cu zinc. ISO
12162	- Sisteme de clasificare.
DIN 16869/1	- Țevi din poliester armat cu fibră de sticlă. Dimensiuni.
DIN 16869/2	- Țevi din poliester armat cu fibră de sticlă. Condiții generale de calitate și verificare.
DIN 19565/1	- Țevi și fittinguri din rășină poliesterică armată cu fibră de sticlă.

ANEXA II

LISTĂ CU NORMELE SPECIFICE DE SECURITATE A MUNCII ȘI/SAU COMPLEMENTARE

Emitent Ministerul Muncii și Protecției Sociale*

Norme specifice de securitate a muncii pentru alimentări cu apă ale localităților și pentru nevoi tehnologice - captare, transport, distribuție (1995/387 din 1995).

Norme specifice de securitate a muncii pentru lucrări de instalații tehnico- sanitare și de încălzire (1996/117 din 1996).

Norme specifice de securitate a muncii pentru lucrări geotehnice de excavații, fundații, terasamente, nivelări și consolidări de teren (în curs de apariție).

Norme specifice de securitate a muncii pentru excavații și construcții subterane (în curs de apariție).

Norme specifice de securitate a muncii pentru manipularea, transportul prin purtare și cu mijloace mecanizate și depozitarea materialelor (în curs de apariție).

Norme specifice de securitate a muncii pentru laboratoare de analize fizico- chimice și mecanice (în curs de apariție).

Norme specifice de securitate a muncii pentru sudarea și tăierea metalelor (1994/71 din 1995).

Norme specifice de securitate a muncii pentru prepararea, transportul, turnarea betoanelor și execuția lucrărilor de beton armat și precomprimat (1995/136 din 1995)

Norme specifice de securitate a muncii pentru lucrări de zidărie, montaje prefabricate și finisaje în construcții (1996/116 din 1996).

* În paranteză (anul apariției și numărul ordinului MMPS cu care a fost aprobat).

**LISTA PROCESELOR-VERBALE CONF. "REGULAMENTULUI DE
RECEPȚIE A LUCRĂRILOR DE CONSTRUCȚII ȘI A INSTALAȚIILOR AFERENTE
ACESTORA" (HG. NR. 273/94)**

- Proces-verbal de predare a amplasamentului.
- Proces-verbal pentru verificarea calității lucrărilor ce devin ascunse.
- Proces-verbal de recepție la terminarea lucrărilor.
- Anexa 1 la procesul-verbal de recepție la terminarea lucrărilor.
- Anexa 2 la procesul-verbal de recepție finală.
- Proces-verbal de recepție finală.