

Dn	F(KN)	Dn	F(KN)	Dn	F(KN)
150	1,5	600	6,0	1.600	16,0
200	2,0	700	7,0	1.800	18,0
250	2,5	800	8,0	2.000	20,0
300	3,0	900	9,0	2.200	22,0
350	3,5	1.000	10,0	2.400	24,0
400	4,0	1.200	12,0		
500	5,0	1.400	14,0		

Dacă la capătul liber se află un racord, trebuie să se plaseze un suport, astfel încât, forța de îmbinare să se aplice asupra capătului drept fără să se deplaseze racordul.

4.4.3 Cămine de vizitare prefabricate

Căminele de vizitare la canalele executate din PAFSIN se pot realiza din beton, sau se pot comanda la producătorii de materiale din PAFSIN care oferă cămine prefabricate sau parțial prefabricate.

4.4.4 Legarea canalelor din PAFSIN la cămine din beton

La racordarea unui tub din PAFSIN la un cămin de canalizare din beton, pentru a evita tasări diferite între tub și structura rigidă a căminului, se va monta un tub de legătură scurt. Capul tubului legat la cămin se va bandaja cu covor de cauciuc, bitum sau cămășuială epoxidică.

Lungimea tubului de legătură este în funcție de diametrul nominal al tubului pentru:

Dn 150 ÷ 300	$L = 0,5 \div 0,7 \text{ m}$
Dn 400 ÷ 600	$L = 0,75 \div 1 \text{ m}$
Dn 700 ÷ 1.000	$L = 1,00 \div 1,25 \text{ m}$
Dn 1.200 ÷ 2.400	$L = 1,50 \text{ m}$

4.5 Tehnica montării în transee

Tehnica montării în șanțuri deschise a conductelor de canalizare din PAFSIN comportă următoarele faze și operațiuni:

a) Faze premergătoare:

a.1. Pregătirea traseului conductei (eliberarea 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 execuției lucrărilor.

a.3. Recepția, sortarea și transportul țevelor și a celorlalte materiale legate de execuția lucrărilor.

Atenție!

Toate tuburile din PAFSIN sunt marcate cu: numărul tubului, data fabricației, diametrul nominal, clasa de presiune, clasa de rigiditate, precum și standardul cărui îi corespunde produsul.

b) Faza de execuție:

b.1. Săparea tranșelor manual sau mecanizat și executarea sprânjiniilor conform indicațiilor din proiect.

b.2. Pregătirea patului de pozare a tuburilor.

b.3. Lansarea cu atenție, cu utilaje specializate a tuburilor și a pieselor speciale necesare.

b.4. Curățirea capetelor, lubrifierea, centrarea tuburilor, conform prezentului caiet de sarcini și a indicațiilor furnizorilor de tuburi.

b.5. Imbinarea tuburilor din PAFSIN cu manșon.

b.6. Umplerea parțială a tranșeei cu pământ (lăsând mufele descoperite).

b.7. Execuția căminelor de vizitare

c) Faza de probe și punere în funcțiune:

c.1. După terminarea lucrărilor de montaj, după ce betonul și mortarul utilizat la execuția căminelor au ajuns la rezistența proiectată, și înainte de execuția finală a umpluturilor se execută încercarea de etanșeitate a canalelor pe tronsoane.

c.2. Realizarea lucrărilor pregătitoare pentru proba de etanșeitate.

c.3. Efectuarea probei de etanșeitate, în conformitate cu prevederile proiectului.

c.4. Înlăturarea defecțiunilor (în caz că există pierderi de apă) și refacerea probei.

c.5. Executarea umpluturilor și refacerea terenului și a îmbrăcăminții rutiere

(conform destinației inițiale).

c.7. Recepția generală a canalului.

4.6 Recepția lucrărilor executate

a) La fazele de execuție de la pozițiile b.2; b.5; b.6; c.1; c.3 se vor încheia procese verbale de lucrări între Serviciul de consultanță al deținătorului rețelei și constructor, vizate obligatoriu de dirigințele beneficiarului.

b) Pentru racordarea rețelor de canalizare noi executate la rețeaua existentă se va solicita asistența tehnică a deținătorului rețelei de canalizare.

c) Din prezentul caiet de sarcini fac parte, în afară de instrucțiunile de utilizare a tuburilor, a racordurilor din PAFSIN, instrucțiuni la care s-a făcut referire în standardele și normativele (românești și străine) privind materialele – executarea unor lucrări; terasamente și sprijiniri, protecția muncii, PSI – pe perioada execuției și alte documentații ce vor fi numai nominalizate.

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 funcționalității acestuia, se va da o atenție sporită trasării și stabilirii cotelor de nivel de referință.

Operația de trasare se execută în următoarea ordine:

- se pichetează axul canalului;
- se execută un nivelment de precizie în raport cu reperele topografice permanente (borne teritoriale de nivelment, capace, cămine, construcții, etc.).
- se trasează marginile tranșeeilor pentru executarea canalului;
- se montează o scândură așezată pe muchie și orizontal, deasupra fiecărui amplasament de cămin proiectat;

Scândura numită și riglă se fixează pe doi stâlpi de lemn, fixați în pământ, prin nivelment de precizie și se verifică în timp, și în special înainte de execuția patului de fundare a canalului.

Dupa montarea riglelor, se materializează pe acestea axul canalului printr-un cui bătut.

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

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

Pentru identificarea traseelor exacte ale rețelelor existente se vor executa sondele în prezența delegaților deținătorilor de rețele, conform avizelor.

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

4.7.2 Execuția săpăturilor

Săpăturile se execută în tranșee deschise, iar taluzările verticale se vor sprîji.

Săpătura se va executa la cote corespunzătoare, astfel încât să se asigure adâncimile pentru realizarea paturilor de pozare ale canalului respectiv.

Sanțiunile săpăturilor vor fi împrejmuite cu panouri de protecție, de inventar, iar din loc în loc se vor prevedea podețe metalice pentru asigurarea accesului pietonal (după caz).

4.7.3 Execuția canalului

După executarea săpăturilor la cotele din proiect, fundul șanțului trebuie să fie neted, fără pietre și rădăcini.

Lângă și deasupra conductei se pune un strat de nisip de 30 cm grosime.

Astuparea tranșeei și compactarea mecanizată a pământului se pot face de la o acoperire de peste 1 m deasupra generatorului superior a tubului de PAFSIN.

Conductele de diametre mici se pot asambla și pe marginea șanțului.

Coborârea conductelor în șanț se va realiza manual, cu funii de cânepă și mecanic, cu o macara, conform indicațiilor din prezentul caiet de sarcini. Tuburile nu se vor țări sau rostogoli pe pământ sau obiecte dure.

Îmbinările între tuburi se realizează conform celor arătate la capitolul 2.2.

Dacă în montaj este necesară scurtarea unui tub pentru potrivirea la poziție, sau legarea la un câmin din beton, tăierea se va realiza conform capitolului 4.1.
Pe canalele publice se prevăd cămine de vizitare din beton STAS 2448, sau prefabricate din PAFSIN la schimbarea pantei, diametrului sau direcției sau la o distanță maxima prevazuta in STAS 3051 pentru fiecare amplasament.

4.7.4 Execuția gurilor de scurgere

Gurile de scurgere se execută din piese de beton prefabricat conform STAS 6701 (concomitent cu execuția rețelei de canalizare).
Sunt de tipul cu sifon și depozit și sunt alcătuite din:

- grătar din fontă tip A carosabil STAS 3272;
- corpul gurii de scurgere ;
- Gurile de scurgere la canalele executate din PAFSIN este recomandabil să se lege în căminele de vizitare;

▪ Calitatea execuției gurilor de scurgere se verifică pentru fiecare gură de scurgere în parte și constă în:

- verificarea etanșeității, care se face după ce gura de scurgere, inclusiv racordul au fost umplute cu apă și menținute astfel timp de cel puțin 24 h. După aceea, gura de scurgere, inclusiv racordul, se umple din nou cu apă, până la nivelul feței inferioare a ramei grătarului; după trecerea unui timp de 20 minute, nivelul apei nu trebuie să scadă cu mai mult de 4 cm.
- verificarea legării racordului la canalizare se face turnând apă în gura de scurgere și urmărind scurgerea apei la canal.

4.7.5 Execuția căminelor de vizitare și a camerelor de intersecție

Construcția căminelor de vizitare se va realiza concomitent cu montajul tronsoanelor canalului, de regulă din aval spre amonte.
In capitolul 5 s-a arătat că, pentru canalele din PAFSIN, producătorii materialului respectiv oferă și cămine de vizitare prefabricate din PAFSIN. Din schițele prezentate rezultă ordinea de montare a elementelor.

In cazul când în proiect se prevăd cămine din beton ordinea operaţiunilor de executare a căminelor de vizitare va fi următoarea:

- turnarea parţială a fundaţiei căminului respectiv, până la cotele de montare a tuburilor, ce vor fi înglobate parţial în fundaţie prin intermediul "piesei de acces la cămin".
- pozarea camerei de lucru din tuburi de beton simplu, având Dn 100 cm şi a coşului de acces din tuburi de beton simplu (cu mufă), având Dn 80 cm, monolitizarea şi rostuirea tuburilor se va face cu mastic tip MAX PLUG, inclusiv a plăcii între camera de lucru şi coşul de acces (poz. 7 STAS 2448).
- montarea plăcii suport din beton armat Bc.20 (vezi anexele A3 sau A4 din STAS 2448-82) şi monolitizarea acesteia de corpul căminului (coş acces) cu MAX PLUG.

- pozarea ramei şi a capacului (conform STAS 2308-82), care va fi de tipul IV, cu balama anti-furt, carosabile şi monolitizarea ramei cu mastic tip MAX PLUG.
- montarea scărilor de acces în cămin, executate din oţel beton Φ 20 mm, prima treaptă urmând a fi fixată la max.50 cm distanţă de capac, iar ultima la max. 30 cm distanţă faţă de bancheta de lucru.

- curăţirea rigolei din cămin de eventualele materiale căzute în timpul execuţiei căminului şi sclivisirea acesteia cu mortar de ciment.
- verificarea calităţii căminelor de vizitare şi proba de etanşeitate se va face concomitent cu verificarea şi probarea tronsoanelor de canal realizate, ţinând cont de exploatarea acestora.

- camerele de intersecţie si caminele atipice (neprevazute in STAS 2448-82) se va executa conform detaliilor de executie. Ordinea de executie si montare a elementelor este similara celor aratate mai sus.

4.7.6 Execuţia umpluturilor

După montajul canalului şi realizarea căminelor de vizitare de la capetele tronsonului, execuţia umpluturilor se va face în două etape, după cum urmează:

- etapa (1) – umpluturi parţiale în straturi de 15 – 20 cm grosime compactate astfel încât să nu producă deplasări ale corpului canalului, până la o înălţime de 50 cm

deasupra generatorului superior a tuburilor, cu lăsarea descoperită a mufelor de îmbinare, în vederea efectuării probei de etanșeitate.

- etapa (2) – după efectuarea probei de etanșeitate se execută umplerea totală a tranșeei, în straturi de 20 - 30 cm grosime, bine compactate, până la nivelul de realizare al noului sistem rutier al străzii.

Umpluturile tranșeei se vor face cu pământ mărunțit, neadmițându-se bulgări de pământ sau bolovani.

Pentru avertizarea asupra traseului canalului de ape uzate din PAFSIN, montat subteran, se va prevedea montarea la cca. 50 cm peste generatorul superior a tuburilor, o grilă de polietilenă de culoare maro, cu ochiuri de 15 x 15 cm, sub formă de fâșii rulate de 0,5 x 25 m (b x L).

Grila fabricată din polietilenă de înaltă densitate are o durată de serviciu superioară, în comparație cu produse similare din metal sau benzi din folii.

Grila fabricată din polietilenă este inertă din punct de vedere bacteriologic și chimic, și este foarte rezistentă la o varietate mare de agenți chimici. Poate fi utilizată în soluri cu agresivitate chimică ridicată. Grila este rezistentă la șocuri mecanice și nu se degradează în timpul umplerii șanțurilor și compactării umpluturilor.

4.7.7 Incercarea de etanșeitate

După terminarea lucrărilor de montaj, după ce betonul și mortarul utilizate au ajuns la rezistența proiectată, înainte de execuția umpluturilor, se execută încercarea de etanșeitate a canalului, pe tronsoane.

În vederea încercării care se face cu apă, se prevăd următoarele lucrări pregătitoare:

- umpluturi de pământ parțiale, lăsând îmbinările libere
- închiderea etanșă a tuturor orificiilor
- blocarea extremităților canalului și a tuturor punctelor sensibile de deplasare în timpul probei

Metodologia de efectuare a probei de etanșare va fi stabilită prin proiect .

Se menționează și metodologia de încercare la presiune conform furnizorilor de tuburi PAFSIN.

Conducta trebuie să fie umplută cu apă la mai puțin de 10 mCA deasupra nivelului solului în punctul cel mai înalt al tronsoanelor de probă, dar să nu depășească 5 mCA în

punctul cel mai jos al tronsonului testat. După cel puțin o oră de când conducta a fost umplută cu apă, se începe proba propriu zisă.

Proba durează cel puțin 15 minute, timp în care apa adăugată nu trebuie să depășească 0,02 l / m² de suprafață udată.

În cazul când rezultatele încercării de etanșeitate nu sunt corespunzătoare, se iau măsuri de remediere, după care se reface proba.

4.7.8 Recepția lucrărilor

Recepția lucrărilor pentru canalul colector de serviciu se va face în conformitate cu prevederile prezentului caiet de sarcini, precum și cu cele înscrise în "Regulamentul de recepție a lucrărilor de construcții și instalații" aprobat prin HG.nr. 273/14.06.1994 și publicat în Monitorul Oficial al României nr.193, partea 1/28.07.1994.

4.7.9 Standarde de referință

Cele mai importante standarde ale căror prevederi ghidează atât proiectarea, cât și execuția lucrărilor de rețele de canalizare sunt următoarele:

- STAS 816-80 - Tuburi și piese de canalizare din beton simplu;
- STAS 1846-90 - Canalizări exterioare. Determinarea debitelor de apă de canalizare;
- STAS 2448-82 - Camine de vizitare;
- SR EN 124-96 - Dispozitive de acoperire și de închidere pentru camine de vizitare și guri de scurgere.
- STAS 3272-80 - Canalizări. Gratare cu rama din fontă pentru guri de scurgere;
- STAS 3051-91 - Canale ale rețelilor exterioare de canalizare.
- Prescripții de proiectare.
- STAS 6701-82 - Canalizări. Guri de scurgere cu sifon și depozit.
- STAS 8591-1-91 - Asamblarea în localități, a rețelilor edilitare subterane, executate în sapatura.
- ISO 7370 - Standard PAFSIN;

Documentații tehnice pentru tuburi și piese speciale din PAFSIN.

4.8 Norme de protecție a muncii

La elaborarea proiectului s-au respectat:

- Legea Protecției Muncii nr.90/1996 și Normele Metodologice de aplicare;
- Legea 319/2006 a securității și sănătății în muncă ce intră în vigoare la data de 1.10.2006 și abrogă Legea Protecției Muncii nr. 90/1996 începând cu această dată;

- Norme generale de protecție a muncii emise de Ministerul Muncii și Solidarității Sociale prin ordinul nr. 508 / 20.11.2002 și ministerul Sănătății și Familiei prin ordinul nr. 933 / 25.11.2002;
- Regulamentul privind protecția și igiena muncii în construcții – avizat de MLPAT cu nr. 9/N/15.03.1993 – cap. 33 – Lucrări de alimentare cu apă și canalizări (art. 1583 – 1832);
- Norme specifice de securitate a muncii pentru lucrări de instalații tehnico – sanitare și de încălzire. Ordinul nr. 117/1996 al MMPS

Prin proiect, au fost prevăzute următoarele măsuri de protecție a muncii:

- sprijinirea malurilor tranșeei de pozare a conductei;
- sprijinirea și protecția rețelelor întălite în săpătură;
- sondeaje pentru determinarea exactă a traseelor rețelelor existente din amplasament;
- parapete de înprejmuire a săpăturilor deschise și podețe de trecere pietonală;
- semnalizarea corespunzătoare a lucrărilor.

În timpul execuției lucrărilor, antreprenorul va lua toate măsurile de protecție a muncii pentru evitarea accidentelor, având în vedere factorii de risc ce pot apărea pe parcursul execuției acestora.

Dintre factorii de risc ce pot apărea pe diferitele stadii fizice, enumerăm:

Stadiu fizic	Factori de risc (conform Normativului-cadru de acordare și utilizare a echipamentului individual de protecție)
terasamente	1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 9, 16, 17, 18, 22, 23, 26, 27, 28, 30, 32, 34, 37
montare conductă de canalizare (inclusiv armături, demontări, remontări, etc.)	1, 2, 3, 5, 7, 8, 9, 13, 15, 16, 17, 18, 19, 22, 27, 28, 30, 32, 34

Lucrări cu betoane (inclusiv demolări, desfaceri, refaceri drumuri, etc.)	1, 2, 3, 5, 6, 7, 9, 15, 16, 17, 18, 22, 23, 24, 26, 30, 32, 34
---	---

Antreprenorul va dota echipa ce execută lucrările cu echipamentul de protecție adecvat conform art.14. din Ordinul nr.225/21 iulie 1995 pentru perioade ale fiecărui stadiu fizic.

Antreprenorul va urmări respectarea următoarelor norme ce reglementează activitatea de protecție a muncii pentru care va face instructajul întregului personal (conform Normelor generale de P.M., cap. I, pct.13) ce se va ocupa de derularea lucrărilor:

a. Legea Protecției Muncii nr. 90/1996 și Normele Metodologice de aplicare;

b. Norme generale de protecție a muncii. Ediția 2002;

c. Legea 319/2006 a securității și sănătății în muncă ce intră în vigoare la data de 1.10.2006 și abrogă Legea Protecției Muncii nr. 90/1996 începând cu această dată;

d. Regulamentul privind protecția și igiena muncii în construcții – avizat de MLPAT cu nr. 9/N/15.03.1993 – cap. 33 – Lucrări de alimentare cu apă și canalizări (art. 1583 – 1832);

e. Norme specifice de securitate a muncii pentru evacuarea apelor uzate rezultate de la populație și din procesele tehnologice. Cod 19/1995;

f. Norme specifice de securitate a muncii pentru alimentări cu apă a localităților și pentru nevoi tehnologice (captare, transport și distribuție). Cod 20/1995;

g. Instrucțiuni pentru selecționarea și utilizarea mijloacelor individuale de protecție a feței și ochilor. Cod 2/1995;

h. Norme specifice de protecție a muncii pentru îmbrăcăminte funciare și irigații. Cod 71/1998;

i. Norme specifice de securitate a muncii pentru transportul intern. Cod 6/1996;

j. Norme specifice de protecție a muncii pentru transportul și distribuția energiei electrice. Cod 65/1997;

k. Norme specifice pentru gospodărie comunală și salubritate publică. Cod 31/1996;

l. Norme specifice de securitate a muncii pentru fabricarea, transportul și depozitarea oxigenului și azotului. Cod 3/1994;

m. Normativul-cadru de acordare și utilizare E.I.P. –urilor (conform cap III – Criterii de acordare a echipamentului individual de protecție);

n. Instrucțiuni pentru selecția și utilizarea M.I.P.-urilor. Cod 2/1995;

o. Decretul Consiliului de Stat nr.400/1981;

p. Decretul 328/1966 plus modificările din 1999;

q. Norme specifice de securitate a muncii pentru lucrări de instalații tehnico-sanitare și de încălzire. Ordinul nr.117/1996 al M.M.P.S.;

r. Norme specifice de securitate a muncii pentru laboratoarele de analize fizico-chimice și mecanice. Ordinul nr.339/1996 al M.M.P.S.;

s. Norme generale de protecție împotriva incendiilor la proiectarea și realizarea instalațiilor aprobate prin Decretul nr.290/16.08.1997;

t. Norme generale de prevenire și stingere a incendiilor aprobate cu Ordinul comun al M.I. și M.L.P.T.L. nr.331/1219/MC/94;

u. Normativul C.300/1994 de prevenire și stingere a incendiilor pe durata executării lucrărilor de construcții și instalațiilor aferente acestora.

Normele specifice vor ține seama și de normele conexe colaterale specifice fiecărei activități în parte. Toate echipamentele ce vor fi folosite vor trebui să aibă certificat de utilizare de la factorii abilitați din cadrul M.M.P.S.