

CAIET DE SARCINI
PENTRU
EXECUȚIA REȚELELOR DE CANALIZARE SUBTERANE
DIN TUBURI DIN PVC

CUPRINS

1. GENERALITĂȚI	3
1.1. Proprietățile materialului PVC	3
1.2. Caracteristicile conductelor și pieselor de legătură pentru canalizare din PVC	4
2. CONDUCTE ȘI PIESE DE LEGĂTURĂ PENTRU CANALIZARE DIN PVC. MOD DE PREZENTARE ȘI DOMENIU DE UTILIZARE	5
3. RECOMANDĂRI GENERALE PRIVIND TRANSPORTUL, DESCĂRCAREA, STOCAREA TUBURILOR ȘI A RACORDURILOR DIN PVC	5
3.1. Aprovizionarea materialelor - încărcare și transport	5
3.2. Manevrarea	6
4. PUNEREA ÎN OPERĂ	6
4.1. Tăierea tuburilor	7
4.2. Asamblarea prin lipire	7
4.3. Asamblarea prin îmbinare cu inel de etanșeitate	9
5. TEHNICA MONTĂRII ÎN TRANȘEE	9
5.1. Recepția lucrărilor de execuție	10
6. INSTRUCȚIUNI DE MONTAJ	10
6.1. Trasarea și nivelmentul	10
6.2. Execuția săpăturilor	11
6.3. Execuția canalului	11
6.4. Execuția gurilor de scurgere	12
6.5. Execuția căminelor de vizitare	12
6.6. Execuția umpluturilor	13
6.7. Încercarea de etanșeitate	14
6.8. Recepția lucrărilor	14
7. STANDARDE ȘI NORMATIVE APLICABILE	15
7.1. Legislație generală	15
7.2. Standarde și normative pentru lucrări de canalizări	15
8. MĂSURI PRIVIND PROTECȚIA ȘI IGIENA MUNCII	15
9. MĂSURI DE PREVENIRE ȘI STINGERE A INCENDIILOR	17
10. CONDIȚII APA NOVA CE URMEAZĂ A FI RESPECTATE LA EXECUȚIA LUCRĂRILOR	18

Evidența modificărilor documentului:

REPRODUCEREA, ÎMPRUMUTAREA SAU EXPUNEREA ACESTUI DOCUMENT, PRECUM ȘI TRANSMITEREA INFORMAȚIILOR CONȚINUTE ESTE PERMISĂ NUMAI ÎN CONDIȚIILE STIPULATE ÎN CONTRACT. UTILIZAREA EXTRACONTRACTUALĂ NECESITĂ ACORDUL SCRIS AL ISPE S.A

1. GENERALITĂȚI

La fabricarea produselor PVC se prepară un amestec corespunzător, care pe lângă pulberea PVC, conține diferiți aditivi și materiale auxiliare necesare unei prelucrări optime (fiind cunoscut faptul că, felul și cantitatea aditivilor influențează proprietățile produsului).

Din amestecul PVC descris se produc prin extrudare țevi, iar prin turnare sub presiune toată gama de piese speciale.

Prezentul caiet de sarcini cuprinde instrucțiunile tehnice pentru montarea subterană a conductelor din PVC cu mufă, pentru canalizare, cu diametre între Dn 200 mm și Dn 500 mm.

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

- transportul conductelor și pieselor de legătură din PVC;
- stocarea și manipularea lor, la locul de punere în operă;
- pregătirea conductelor, pieselor de legătură și garniturilor de cauciuc pentru montare, lansarea și montarea propriu-zisă a conductelor, etc.
- proba de etanșeitate;
- instrucțiuni pentru condiții speciale (de calitate a terenului de fundație, de pante accentuate, etc.) altele decât cele menționate în prezentul caiet.

Se recomandă specializarea personalului care va lucra la montarea acestui tip de conducte, fie la furnizorul de materiale, fie sub asistența directă a unor specialiști de la firma furnizoare.

1.1. *Proprietățile materialului PVC :*

Densitatea	1,38 ÷ 1,53 g/cm ³
Rezistența la rupere	45 ÷ 55 N/mm ²
Alungirea la rupere	10 ÷ 60 %
Rezistența la încovoiere	90 ÷ 100 N/mm ²
Modul de elasticitate	3000 N/mm ²
Coeficientul de transmitere a căldurii	0,15 W/mK
Coeficient de dilatare liniară	0,08mm/mC°

Proprietățile mecanice depind de viteza de deformare și de temperatură.

La viteză mică de deformare (încărcare treptată), PVC - ul se comportă plastic, iar la viteză mare de deformare (încărcare cu șocuri) ca un material cu comportare elastică.

În privința termodependenței PVC-ului se poate afirma că acesta are o comportare plastică la temperaturi înalte și elastică la temperaturi joase.

Duritatea de suprafață la PVC -ul dur – după metoda Brinell – 120 N/mm².

Limita inferioară a temperaturii de utilizare este + 1°C (sub această temperatură, PVC -ul este casant, devenind sensibil la solicitări sub formă de lovituri).

Limita superioară de temperatură este de + 60° C.

Între 40° C și 60° C caracteristicile mecanice scad.
 Peste 60° C poate fi solicitat 2-3 minute, iar peste 80° C PVC -ul devine moale.
 Rezistența la intemperii: câteva luni se pot depozita în aer liber, într-un loc ferit de razele solare.
 PVC -ul nu este atacat de bacterii și alte microorganisme și nici de rozătoare.
 Este rezistent față de săruri, acizi și substanțe alcaline diluate, uleiuri (vegetale, animale sau minerale), rezistența la agenții chimici depinzând de temperatura și încărcarea mecanică.

1.2. Caracteristicile conductelor și pieselor de legătură pentru canalizare din PVC

Durata de viață

În cazul unei utilizări optime durata de viață este de 50 de ani.

Greutate mică

Datorită diferenței de densitate și de dimensiuni, tuburile din PVC sunt de 20 de ori mai ușoare decât cele din beton și deci, se pot transporta și manevra mai ușor.

Montare rapidă

Datorită greutatei mici și simplității îmbinării, se pot executa în timp scurt, rețele de canalizare fără să fie necesară o calificare superioară.

Lungimi mari de montare

Datorită greutatei mici se pot monta conducte și de 5 – 6 m lungime.
 Rețeaua de conducte realizate din tuburi PVC este perfect etanșă la apă și la pătrunderea rădăcinilor.

Rădăcinile nu pot pătrunde prin conducte sau prin îmbinări, neavând loc nici infiltrații și nici exfiltrații.

Proprietăți de rezistență

Au rezistență bună la transport, depozitare, montare și exploatare.

Rezistența la coroziune

Conductele de canalizare, împreună cu garniturile de etanșare, rezistă bine la acțiunea substanțelor aflate în apele uzate, menajere și freatiche.

Rezistența la uzură

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

Peretele interior neted

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

2. CONDUCTE ȘI PIESE DE LEGĂTURĂ PENTRU CANALIZARI SUBTERANE DIN PVC. MOD DE PREZENTARE ȘI DOMENIUL DE UTILIZARE

Conductele din PVC pentru canalizare sunt executate din PVC rigid și au rolul de a colecta și evacua apele uzate menajere și meteorice. Gama de diametre pentru realizarea unei rețele exterioare de canalizare (gravitațional – presiune de utilizare max. 4 bar):

Dn 160 mm - 160 x 3,6 mm

Dn 200 mm - 200 x 4,5 mm

Dn 300 mm - 315 x 7,7 mm

Dn 400 mm - 400 x 9,8 mm

Dn 500 mm - 500 x 12,2 mm

Conductele de PVC pentru canalizare se fabrică cu următoarele lungimi: 1, 2, 3, 5 și 6 m.

Conductele de PVC sunt realizate cu mufă la un capăt, iar etanșeitatea lor se realizează cu inele de cauciuc (inele de etanșare profilate pentru Dn 200 mm și inele de etanșare și fixare pentru Dn > 200 mm).

3. RECOMANDĂRI GENERALE PRIVIND TRANSPORTUL, DESCĂRCAREA, STOCAREA TUBURILOR ȘI A RACORDURILOR DIN PVC

Rezultatele bune care se așteaptă de la realizarea canalizărilor din PVC depind în primul rând de respectarea condițiilor ce vor fi precizate în continuare privind transportul, manevrarea și montarea materialelor respective.

În consecință, este foarte important de a se respecta în totalitate recomandările din acest capitol.

3.1. Aprovizionarea materialelor – încărcare și transport

Încărcarea autovehiculelor trebuie făcută astfel încât să nu se producă nici o deteriorare a tuburilor, a racordurilor și a accesoriilor în timpul transportului.

Trebuie să se evite în special:

- manevrarea brutală, încovoieri ale tuburilor, tuburi care atârână în spatele platformei și care pot să balanseze în timpul transportului;
- nu se admite nici un contact între tuburi și racorduri, cu piesele metalice proeminente ale vehiculului, întrucât tuburile sunt prevăzute cu mufe fasonate în uzină, acestea trebuie fixate în timpul transportului conform instrucțiunilor date de fabricant.

Când tuburile sunt livrate în paleți, acestea trebuie menținute ca atare până la punerea lor în operă.

Descărcarea

Descărcarea brutală a tuburilor și a racordurilor pe pământ este interzisă, tuburile fiind prevăzute cu mufe fasonate în uzină, fixarea acestora se va face alternând capetele drepte PVC cu capetele cu mufe, acestea depășind suprafețele laterale ale stivei de tuburi.

Stocarea

În toate cazurile este necesar să se pregătească un loc de stocare situat pe cât posibil mai aproape de locul de montaj.

Suprafața destinată pentru stocarea tuburilor și a racordurilor trebuie nivelată, pentru a fi plană în vederea evitării deformării tuburilor, deformări ce pot să rămână permanente.

Așa cum s-a arătat la subcapitolul "Descărcarea", tuburile fiind prevăzute cu mufe fasonate în uzină se vor stivui alternând capetele drepte cu cele cu mufe.

De asemenea, se poate intercala un pat de scânduri între două straturi de tuburi, evitând în felul acesta de a le stoca cap-coadă.

Înălțimea stivei nu va depăși 1,50 m.

Tuburile și racordurile trebuie stocate la adăpost de soare (sub un coviltir, de exemplu, sau într-o magazie de șantier apropiată) și utilizate la locul de montaj în funcție de înaintarea execuției.

Trebuie să se evite așezarea tuburilor pe o durată lungă pe malul săpăturii.

3.2. Manevrarea

Pentru a evita riscul de deteriorare și al unui incident ulterior, tuburile și racordurile trebuie purtate și nu târâte pe pământ sau pe obiecte sau suprafețe dure.

Pe timp friguros este necesar să se ia măsuri de prevedere suplimentare, în special pentru evitarea șocurilor violente.

4. PUNEREA ÎN OPERĂ

Asamblarea tuburilor din PVC, între ele, sau între tuburi și racorduri din PVC, se poate realiza prin lipire, cu ajutorul unui adeziv sau prin inel de etanșeitate. Asamblarea prin lipire se utilizează curent la instalațiile din clădiri. La execuția canalelor stradale se utilizează tuburi din PVC, cu mufă, a căror îmbinare se face prin inel de etanșare.

Lipirea cu un adeziv se face, la canalele subterane executate din PVC, numai pentru solidarizarea piesei de legătură tip "șă" de tubul de canalizare pentru execuția racordurilor.

Se recomandă execuția racordurilor prin intermediul ramificațiilor.

În eventualitatea că va fi necesară o refacere a unei mufe pe șantier se amintește că reglementările în vigoare permit fasonarea acestora în atelierul șantierului (bineînțeles, aceasta numai în cazul când unitatea de execuție nu dispune de manșoane de racordare).

Este interzisă lipirea a două piese cap la cap.

4.1. Tăierea tuburilor

Tuburile din PVC se taie ușor. În tabelul de mai jos sunt precizate instrumentele cele mai adecvate de tăiere, în funcție de grosimea tubului ce trebuie tăiat.

La tuburile cu pereți groși este important să se degajeze lama fierăstrăului pentru a evita o frecare puternică între fețele elementului. Dacă această precauție nu este respectată, încălzirea care se produce poate conduce la o îmbătrânire a PVC-ului, conducând chiar la blocarea fierăstrăului.

Grosimea tubului	Instrumente de tăiat
1 – 2 mm	Fierăstrău metalic cu dantelura fină
2 – 6 mm	Fierăstrău metalic cu dantelura mare
> 6 mm	Fierăstrău de mână sau mai bine fierăstrău cu panglică
1 - 6 mm	Tăietor de tuburi cu roata dințată, special pentru PVC

Dacă fețele tubului nu au fost tăiate rectangular trebuie reparate cu ajutorul unei pile și bavurile îndepărtate cu o răzătoare sau cu glaspapir.

Extremitatea tubului ce a fost tăiat trebuie șanfrenată cu o pilă, sau cu ajutorul unei scule speciale.

4.2. Asamblarea prin lipire

Asamblarea prin lipire se efectuează cu ajutorul unui adeziv avizat tehnic, care se bazează pe solvenți PVC (temperatura de utilizare normală este cuprinsă în ecartul - 5°C la + 30° C).

Natura adezivului utilizat (foarte importantă funcție de tipul de *îmbinare*) realizează o veritabilă sudură la rece prin acțiunea de interpenetrare superficială a pereților în prezența și sub acțiunea dizolvanțului adezivului.

Pentru a realiza o bună lipire este indispensabil de a respecta, în ordine, operațiile de reperaj și depolarizare.

Reperajul se va face foarte atent în cazul solidarizării piesei tip “șă” pentru execuția racordurilor, având în vedere faptul că o greșală nu se poate remedia ușor.

Depolarizarea are rolul de a elimina luciul suprafețelor ce urmează să fie îmbinate pentru ca adezivul să acționeze mai repede și se realizează prin frecarea suprafețelor, ce urmează să fie lipite, cu glaspapir sau pânza de șlefuit.

Pentru aceasta operație nu se vor utiliza pilele sau pânzele de bonfaier.

Se freacă elementele ce urmează să se îmbine cu o cârpă cu decapant, recomandat de fabricantul tuburilor.

Cu ajutorul unei pensule, se aplică adezivul (fără a face exces, într-un strat minim) pe suprafețele ce urmează să fie solidarizate prin lipire.

Un exces de adeziv în interiorul mufei conduce la aglomerarea acestuia, ceea ce poate afecta rezistența tubului slăbit de o degradare locală. Adezivul poate de asemenea, să curgă și în cazul diametrelor mici să reducă secțiunea de scurgere.

În general, adezivii ce sunt recomandați de producătorii de tuburi și piese speciale din PVC conțin un solvent pe bază de PVC. Dacă adezivul devine mai vâscos, acesta se solidifică datorită evaporării solventului. **Se interzice** diluarea și folosirea lui în continuare.

Cutiile de adeziv trebuie însoțite de certificatul de calitate și de instrucțiuni de utilizare și păstrare.

Adezivul se va păstra la loc răcoros și trebuie știut că este inflamabil.

În acest sens se vor respecta normele de protecție a muncii și PSI, atât la depozitare, cât și în timpul utilizării.

De asemenea, trebuie cunoscut că vaporii adezivului sunt toxici și mai grei decât aerul.

Soluția de lipit în contact cu pielea produce eczeme, fapt care impune folosirea mănușilor de cauciuc în timpul utilizării.

Imediat după aplicarea adezivului se îmbină cele două elemente prin presare.

Cu ajutorul unei cârpe curate se curăță adezivul în exces de la exteriorul mufei.

Se va respecta timpul de uscare indicat de către furnizorul de adeziv.

Important: lipirea este o operație simplă, gresarea suprafețelor ce se lipesc se va face cu atenție, respectându-se nivelul de curățenie dorit.

Timpul de uscare

Timpul de uscare până la punerea sub presiunea de serviciu sau presiunea de probă este în funcție de temperatura de uscare.

În ceea ce privește lipirea ce se execută pe elementele de la canalizare, destinată a transporta fluide sub presiune, durata de uscare cuprinsă între ultima lipire și punerea sub presiune este în general:

- 15 ore minim pentru presiunea de încercare de 15 bar;
- 24 ore minim pentru presiunea de încercare de 21 bar;

Dacă, în urma unei reparații sau modificări, conducta nu trebuie să suporte decât presiunea de serviciu, se poate aplica, pentru timpul de uscare, regula empirică următoare: 1 oră pentru 1 bar din presiunea de serviciu.

4.3. Asamblarea prin îmbinare cu inel de etanșeitate

Asamblarea cu inel de etanșare, utilizată în majoritatea cazurilor pentru conductele îngropate, cere următoarele precauții:

- verificarea șanfrenului la capătul drept al tubului, refacerea acestuia dacă este cazul;
- transpunerea cu un creion pe capătul drept al tubului a adâncimii mufei;
- se vor curăța bine părțile ce se vor asambla; se vor înlătura în special urmele de noroi, de pământ sau de nisip;
- se va asigura, în special, curățirea lăcașului mufei și al inelului de etanșare, chiar dacă acesta este livrat în mufa tubului;
- se va verifica poziția corectă a inelului în lăcașul său;
- se va unge, cu un lubrifiant recomandat de fabricant, capătul drept al tubului și în special șanfrenul; (nu se va utiliza decât lubrifiantul precizat de fabricant; alte produse pot conduce la riscul de a afecta inelul de etanșare din elastomar);
- nu se lubrifiază nici inelul de etanșare, nici lăcașul acestuia (în afara indicațiilor speciale ale fabricantului);
- se îmbină cele două elemente până la reperul trasat în prealabil pe capătul drept al tubului.

5. TEHNICA MONTĂRII ÎN TRANȘEE

Tehnica montării în șanțuri deschise a conductelor din PVC 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 tuburilor și a celorlalte materiale legate de execuția lucrărilor.

b. Fazele de execuție:

- b.1. Săparea tranșeelor, 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 pieselor speciale, etc. necesare;
- b.4. Curățirea capetelor drepte, centrarea tuburilor, conform indicațiilor furnizorilor de tuburi;
- b.5. Îmbinarea tuburilor din PVC cu mufă și inel de cauciuc;

- b.6. Umplerea parțială a tranșeei cu pământ (lăsând mufele sau zonele de lipitură descoperite);
- b.7. Execuția căminelor de vizitare și montarea pieselor speciale;
- c. Fazele 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 etanșeitate a canalelor închise pe porțiuni.
 - c.2. Prevederea lucrărilor pregătitoare pentru proba de etanșeitate;
 - c.3. Efectuarea probei de etanșeitate, executată în conformitate cu normativele în vigoare;
 - c.4. Înlăturarea defecțiunilor (în caz că există pierderi de apă) și refacerea probei;
 - c.5. Executarea umpluturilor și refacerea terenului și a îmbrăcămînții rutiere (conform destinației inițiale);
 - c.6. Punerea în funcțiune;
 - c.7. Recepția generală a canalului.

5.1. Recepția lucrărilor executate

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

Pentru racordarea canalului nou executat la rețeaua existentă se va solicita asistența tehnică a deținătorului rețelei de canalizare; în București la Centrul Operațional al sectorului respectiv.

Din prezentul *Caiet de sarcini* fac parte, în afară de instrucțiunile de utilizare a tuburilor, racordurilor și a pieselor speciale din PVC, instrucțiuni la care s-a făcut referire și 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.

6. INSTRUCȚIUNI DE MONTAJ

6.1. Trasarea și nivelmentul

Având în vedere că realizarea pantelor de pozare ale canalului au 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 (capace, cămine, construcții, etc.);

- se trasează marginile tranșeelor pentru executarea canalului;
- se montează o scândură așezată pe muchie și orizontal, deasupra fiecărui cămin.

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

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

În cazul în care săpătura tranșeelor 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 țărugi, și poziția intersecțiilor canalului ce se execută cu alte rețele existente în zonă.

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

În 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.

6.2. Execuția săpăturilor

Săpăturile se execută în tranșee deschise, taluzările verticale se vor sprijini.

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

Tranșeele 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).

6.3. Execuția canalului

După executarea săpăturilor la cotele din proiect, fundul șanțului trebuie să fie neted, fără pietre și rădăcini, se realizează patul de pozare pentru canal din nisip, granulație $1 \div 7$ mm, compactat cu mijloace manuale sau mecanice (grad de compactare 90%, PROCTOR).

Grosimea stratului de nisip este de minim 10 cm sub generatoarea inferioară a tubului de PVC.

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 1,00 m deasupra generatoarei superioare a tubului de PVC.

Deoarece rezistența conductei de canalizare montate subteran, precum și deformarea este influențată 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° .

Montarea tuburilor se face din aval spre amonte, mufele tuburilor așezându-se spre amonte, în contra sensului de curgere a apei.

Conductele se pot asambla pe tronsoane, pe marginea șanțului.

Coborârea conductelor în șanț se va realiza cu funii de cânepă, tuburile nu se vor târâ sau rostogoli pe pământ sau obiecte dure.

Îmbinările între tuburi se realizează cu ajutorul mufei și a inelelor de etanșare, conform celor arătate la capitolul 4.3.

Capătul tubului care se introduce în mufă este teșit din fabrică la 15°.

Dacă, din montaj, este necesară scurtarea unui tub pentru potrivirea la poziție, tăierea se va realiza conform capitolului 4.1.

Pe canalele publice se prevăd cămine de vizitare din beton, STAS 2448-82, la schimbarea pantei, diametrului sau direcției sau la o distanță de max. 60 m.

Racordarea tubului PVC la căminul de vizitare din beton se face numai prin intermediul unei piese speciale din PVC, care asigură o etanșeitate corespunzătoare.

Suprafața exterioară a piesei de acces la cămin (sablă exterior) face priză cu betonul, iar între suprafețele interioare ale piesei și tubului, etanșeitatea se asigură cu inel de cauciuc.

Această piesă asigură și o deviație de 3° de la ax.

La montare, capătul interior al piesei trebuie să fie în același plan cu peretele interior al căminului, iar depășirea să fie permisă doar la capătul exterior.

Racordurile gurilor de scurgere se vor executa din PVC.

Racordarea imobilelor la canalizarea publica din tuburi PVC se realizează prin intermediul ramificațiilor.

6.4. Execuția gurilor de scurgere

Gurile de scurgere se execută din piese de beton prefabricat, conform STAS 6701 82 (concomitent cu execuția rețelei de canalizare).

Gurile de scurgere sunt de tipul cu sifon și depozit și sunt alcătuite din:

- grătar din fontă tip A carosabil;
- corpul gurii de scurgere (piese pentru guri de scurgere).

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 umplu 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.

6.5. Execuția căminelor de vizitare

Construcția căminelor de vizitare se va realiza concomitent cu montajul tronsoanelor canalului, de regulă din aval spre amonte.

Ordinea operațiunilor de executare a căminelor de vizitare va fi următoarea:

- turnarea parțială a fundației căminului respectiv, până la cotele de montare a tuburilor, ce vor fi înglobate parțial în fundație prin intermediul “piesei de acces la cămin”;
- pozarea camerei de lucru din tuburi de beton simplu, având Dn 100 cm și a coșului de acces din tuburi de beton simplu (cu mufă), având Dn 80 cm;
- montarea plăcii suport din beton armat C 16/20 (vezi anexele A3 sau A4 din STAS 2448-82) și monolitizarea acesteia de corpul căminului (coș acces);
- pozarea ramei și a capacului, care va fi de tipul IV, cu balama antifurt, carosabile și monolitizarea ramei;
- montarea scărilor de acces în cămin, executate din oțel beton Φ 20 mm, prima treaptă urmând a fi fixate la max. 50 cm distanță de capac, iar ultima la max. 30 cm distanță față de bancheta de lucru;
- curățirea rigolei din cămin de eventualele materiale căzute în timpul execuției căminului și sclivisirea acesteia cu mortar de ciment;
- verificarea calității căminelor de vizitare și proba de etanșeitate se va face concomitent cu verificarea și probarea tronsoanelor de canal realizate, ținând cont de exploatarea acestora.

6.6. Execuția umpluturilor

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

- *etapa (1)* – umpluturi parțiale în straturi de $15 \div 20$ cm grosime compactate (modul de compactare, gradul de compactare au fost prezentate la capitolul 6.4, pentru a nu produce deplasări ale corpului canalului, până la o înălțime de 50 cm deasupra generatoarei superioare 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 $20 \div 30$ cm grosime, bine compactate, până la nivelul de realizare a refacerii sistemului rutier inițial 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 PVC, montat subteran, se va prevedea montarea la cca. 50 cm peste generatoarea superioară a tuburilor, o grilă de polietilenă de culoare maro, cu ochiuri de 15×15 cm, sub formă de fâșii roluite de $0,5 \times 25$ 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 deci, 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.

Polietilena este combustibilă și vor trebui respectate NTSM și PSI în vigoare în timpul transportului, depozitării și punerii în operă.

6.7. Încercarea 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 porțiuni.

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.

Încercarea la presiune internă, cu apă (conform furnizor tuburi PVC).

Tronsoanele de conducte se umplu cu apă între două cămine și se mențin cel puțin 2 ore la presiune medie de 2,00 m coloană de apă. După aceea se măsoară cantitatea de apă scursă efectiv în 15 minute și se compară cu valorile calculate cu următoarea formula:

$$V_{cal.e} = a \cdot d \cdot l + 1,3 x$$

unde:

$V_{cal.e}$ este cantitatea de apă scursă, în dm^3 ;

a – constanta, care depinde de materialul conductei și felul montării

(pentru conducte PVC $a = 0,5$);

d – diametrul interior al țevii, în m ;

l – lungimea conductei încercate, în km ;

x – numărul căminelor aflate pe tronsonul încercat.

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

6.8. 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.

7. STANDARDE ȘI NORMATIVE APLICABILE

7.1. Legislație generală

- ❑ Legea nr. 10 / 1995 – Legea privind calitatea în construcții;
- ❑ Regulamentul privind conducerea și asigurarea calității în construcții (aprobat prin HGR nr. 766 / 1997);
- ❑ Regulament privind stabilirea categoriei de importanță a construcțiilor (aprobat prin HGR nr. 766 / 1997);
- ❑ Regulament de recepție a lucrărilor de construcții și instalații aferente (aprobat prin HGR nr. 273 / 1994);
- ❑ HGR nr. 925 / 1995 pentru aprobarea Regulamentului de verificare și expertizare tehnică a proiectelor, a execuției lucrărilor și a construcțiilor.

7.2. Standarde și normative pentru lucrări de canalizări

- ❑ STAS 1846 – 90 Canalizări exterioare. Determinarea debitelor de apă de canalizare. Prescripții de proiectare;
- ❑ STAS 2308 – 81 Alimentări cu apă și canalizări. Capace și rame pentru cămine de vizitare;
- ❑ STAS 2448 – 82 Canalizări. Cămine de vizitare. Prescripții de proiectare;
- ❑ STAS 3051 – 91 Sisteme de canalizare.
Canale ale rețelelor exterioare de canalizare.
Prescripții fundamentale de proiectare;
- ❑ STAS 3272 – 80 Canalizări. Grătare cu ramă din fontă pentru guri de scurgere;
- ❑ STAS 6701 – 82 Canalizări. Guri de scurgere cu sifon și depozit;
- ❑ NTPA 001 – 2002 Normativ privind stabilirea limitelor de încărcare cu poluanți a apelor uzate industriale și orășenești la evacuarea în receptori naturali;
- ❑ NTPA 002 – 2002 Normativ privind condițiile de evacuare a apelor uzate în rețelele de canalizare ale localităților.

8. MĂSURI PRIVIND PROTECȚIA ȘI IGIENA MUNCII

Prezenta documentație a fost elaborată în conformitate cu prevederile actelor legislative și reglementărilor tehnice în vigoare privind protecția și igiena muncii, dintre care se menționează:

1. **Legea nr. 319 / 14.07.2006** Legea securității și sănătății în muncă;
2. **Norme generale de protecție a muncii,** elaborate de MMSS și MSF – 2002;
3. **Regulament privind protecția și igiena muncii în construcții** aprobat cu Ord. MLPAT nr. 9/N/15.03.1993;

În continuare sunt prezentate principalele măsuri de protecție și igienă a muncii care trebuie respectate în timpul execuției lucrărilor.

Pământul rezultat din săpătură nu se va depozita lateral tranșeii, ci se va transporta parțial la groapă (excedentul) și parțial într-un depozit intermediar.

Pe toată durata lucrărilor, tranșeea va fi obligatoriu împrejmuită și se vor instala panouri avertizoare, iar pe timp de noapte va fi semnalizată corespunzător pentru prevenirea oricăror accidente.

Coborârea în tranșee se va face pe scări rezemate iar muncitorii vor purta căști de protecție.

Pentru a evita căderea muncitorilor, pământului sau materialelor, sprijinirile vor depăși cu cel puțin 0,15 m marginea superioară a șanțurilor.

Lansarea în șanț a tuburilor este interzisă a se efectua de muncitori necalificați.

De asemenea nu este permisă lansarea prin cădere liberă.

Lansarea tuburilor printre cabluri electrice, conducte gaze, apă, etc. se va face fără atingerea acestora și numai după ce au fost protejate prin măsuri speciale.

Sculele devenite disponibile nu vor fi lăsate pe marginea șanțurilor sau pe platforme, ci vor fi depozitate cu grijă, la distanțe de minim 1,50 m de marginea săpăturii.

Pentru coborârea în șanț a tuburilor se vor folosi: frânghii, scripeți, automacarale în funcție de greutatea tuburilor, respectându-se normele de protecția muncii la aceste dispozitive.

Spargerile betoanelor din cămine sau canale se vor face de către muncitori protejați cu ochelari de protecție.

Când se lucrează în căminul de vizitare și capacul acestuia este îndepărtat se vor plasa plăcuțe avertizoare cu indicația "**CĂMIN ÎN LUCRU**" amplasate în toate direcțiile de deplasare, la distanța de 1,50 m de centrul căminului.

Accesul în căminul de vizitare se face numai după ce, în prealabil, s-a constatat că nu există gaze vătămătoare sau explozive, cu ajutorul detectorului de gaze.

La execuția lucrărilor, cât și în activitatea de exploatare și întreținere a instalațiilor proiectate, se va urmări respectarea cu strictețe a prevederilor actelor normative care vizează activitatea pe șantier.

Personalul muncitor trebuie să aibă cunoștințe profesionale și cele de protecția muncii specifice lucrărilor ce se execută, precum și cunoștințe privind acordarea primului ajutor.

Este necesar să se facă instructaje cu toți oamenii care iau parte la procesul de realizare a investiției, precum și verificări ale cunoștințelor referitoare la normele de protecția și igiena muncii.

Instructajul este obligatoriu pentru întreg personalul muncitor de pe șantier, în interes de serviciu sau interes personal.

Pentru evitarea accidentelor sau a îmbolnăvirilor, personalul va purta echipamente de protecție corespunzătoare, în timpul lucrului sau circulației prin șantier.

Mecanismele de ridicat vor fi deservite numai de personalul calificat.

Nu se vor deplasa sarcini suspendate pe deasupra muncitorilor.

În timpul transportului pe verticală, elementele de construcție vor fi asigurate contra deplasărilor longitudinale sau transversale.

Operațiile de încărcare și descărcare manuală se vor face prin rostogolire pe plan înclinat, cu ajutorul unor dispozitive corespunzătoare sarcinilor respective și controlate înainte de începerea lucrărilor.

La folosirea macaralelor se vor respecta sarcinile admise de acestea.

Este interzisă descărcarea tuburilor prin cădere și rostogolire liberă.

Efectuarea operațiunilor de încărcare-descărcare se va face sub conducerea șefului de echipă care răspunde de așezarea macaralelor în raport cu greutatea materialelor de construcție și cu capacitatea acestora, precum și cu întreaga manevră de coborâre.

Se vor monta podețe pentru traversarea șanțurilor (canalelor).

Se vor monta plăcuțe avertizoare care să semnalizeze locurile periculoase pe timp de zi și de noapte.

La lansarea prefabricatelor vor fi utilizate numai macarale verticale cu capacitatea corespunzătoare sarcinii, cu cârlige asigurate, iar operația de lansare se va executa numai în prezența șefului de echipă.

Se interzice prezența personalului muncitor în șanțuri, puțuri sau goluri, când se coboară sau se ridică în acestea sau prin acestea, țevi, accesoriile lor sau alte materiale.

În timpul montajului se vor evita manevrele lângă stâlpii electrici aerieni pentru a nu se produce avariarea acestora.

9. MĂSURI DE PREVENIRE ȘI STINGERE A INCENDIILOR

La execuția lucrărilor se vor respecta prevederile specifice PSI din legislația în vigoare, dintre care se menționează:

- ❑ Legea nr. 307/2006 Lege privind apărarea împotriva incendiilor
- ❑ Ord. nr. 775/1998 Norme generale de prevenire și stingere a incendiilor, aprobate cu Ord. M.I. nr. 775 / 1998;
- ❑ C 300 / 94 Normativ de prevenire și stingere a incendiilor pe durata execuției lucrărilor de construcții-montaj, aprobat cu Ord. MLPAT nr. 20 N/94;
- ❑ DG PSI – 001 Dispoziții generale de ordine interioară pentru prevenirea și stingerea incendiilor, aprobate cu Ord. M.I. nr. 1023 / 1999;
- ❑ DG PSI – 002 Dispoziții generale privind instruirea în domeniul prevenirii și stingerii incendiilor, aprobate cu Ord. M.I. nr. 1080 / 2000;
- ❑ DG PSI – 003 Dispoziții generale privind echiparea și dotarea construcțiilor, instalațiilor tehnologice și a platformelor amenajate cu mijloace tehnice de prevenire și stingere a incendiilor aprobate cu Ord. MI nr. 88/2001;
- ❑ DG PSI – 005 Dispoziții generale privind organizarea activității de apărare împotriva incendiilor, aprobate cu Ord. M.I. nr. 138 / 2001;
- ❑ NP 073 – 2002 Norme de prevenire și stingere a incendiilor specifice activităților din domeniul lucrărilor publice, transportului și locuinței

Țevile de PVC sunt ușor inflamabile (clasa C4), ard încet dar se autosting.

Producătorul recomandă ca produsele să nu fie depozitate în apropierea substanțelor inflamabile, chiar și plante uscate.

Se vor respecta instrucțiunile din capitolul nr. 11 "PREVENIREA ȘI STINGEREA INCENDIILOR" din "GHID PRIVIND REALIZAREA SISTEMELOR DE ALIMENTARE CU APĂ ȘI CANALIZARE CU CONDUCTE DIN POLICLORURĂ DE VINIL, POLIETILENĂ, POLIPROPILENĂ" - INDICATIV **GP - 043/99**.

10. CONDIȚII APA NOVA CE URMEAZĂ A FI RESPECTATE LA EXECUȚIA LUCRĂRILOR

- 10.1 Rețeaua de canalizare se va amplasa numai în domeniul public;
- 10.2 Se vor realiza sondaje pentru depistarea exactă a rețelelor publice de apă și canalizare în prezențadelegațiilor SC APA NOVA București SA.
- 10.3 Se vor respecta, în plan orizontal și vertical distanțele față de alte rețele edilitare, impuse de SR 8591:1997 și HGR 930/2005.
- 10.4 Se va solicita asistență tehnică la predarea amplasamentului cu cel puțin 24 de ore înaintea începerii lucrărilor, de la Centrul Operațional Sector 2, tel 2555015;
- 10.5 Traseul conductelor de canalizare și construcțiile anexe vor fi protejate și nu se vor amplasa utilaje, materiale, pământ, construcții etc.;
- 10.6 În zonele de intersecție cu conductele de apă săpătura se va executa manual;
- 10.7 Constructorul are obligația să întrerupă lucrările în cazul în care va întâlni în timpul execuției alte conducte de apă - canal decât cele indicate pe plan și să solicite prezență și asistență tehnică din partea APA NOVA;
- 10.8 Rețelele de apă – canal întâlnite în săpătură vor fi protejate, iar avariile produse la acestea în timpul execuției vor fi suportate material de beneficiarul lucrării;
- 10.9 Traversările vor fi perpendiculare pe rețelele publice de apă – canal;
- 10.10 Remedierea oricărei avarii produsă anexelor rețelelor de apă potabilă și canalizare: vane, cămine, hidranți, capace, etc. vor fi suportate de beneficiarul lucrărilor;
- 10.11 Săpăturile și umpluturile vor fi executate conform normelor în vigoare și cu condițiile impuse în avize;
- 10.12 Se interzice folosirea la umplutură a resturilor de betoane sau alte materiale care pot deteriora izolația conductelor de orice fel.