

Amiblu®



MANUAL DE INSTALARE A CONDUCTELOR INGROPATE



1 Informatii preliminare 4

1.1 Introducere	4
1.2 Interactiunea conducta - teren	4
1.3 Asistenta tehnica	5
1.4 Masuri de siguranta.....	5

2 Transport, descarcare si depozitare 6

2.1 Inspectarea conductelor	6
2.2 Remedierea defectelor minore	6
2.3 Descarcarea si manipularea conductelor.....	6
2.4 Depozitarea conductelor pe teren	7
2.5 Depozitarea garniturilor si a pastei lubrifiante	7
2.6 Transportul conductelor	8
2.7 Manipularea conductelor transportate “una in alta”	8

3 Metode de instalare a conductelor 9

3.1 Transee deschisa.....	9
3.2 Patul de pozare	9
3.3 Materiale de umplutura	10
3.4 Tipuri de instalare.....	10
3.5 Compactarea umpluturii in jurul conductei.....	11
3.6 Compactarea pamantului deasupra conductei	12
3.7 Ovalizarea conductelor.....	12

4 Imbinarea conductelor 13

4.1 Imbinari cu mufe Flowtite	13
4.2 Imbinari blocate	15
4.3 Imbinari cu flanse	15
4.4 Imbinari prin laminare	16
4.5 Alte metode de imbinare	17

5 Masive de ancoraj, inglobari in beton si racorduri la structuri rigide 18

5.1 Inglobari in beton.....	19
5.2 Racorduri la structuri rigide	20
5.3 Reabilitare	22
5.4 Racorduri la pereti din beton.....	22

6 Interventii pe santier 24

6.1 Reglarea lungimii	24
6.2 Completari cu mufe Flowtite.....	24
6.3 Completari cu cuplaje mecanice	25

7 Alte metode de instalare	26	07
7.1 Conducte multiple in acelasi sant	26	
7.2 Incrucisari de conducte	26	
7.3 Fund de sant instabil	26	
7.4 Transee inundate	27	
7.5 Sprijiniri	27	
7.6 Executia transeelor in roca	27	
7.7 Supraexcavari	28	
7.8 Instalarea conductelor pe pante	28	
8 Montarea vanelor si a caminelor	29	08
8.1 Ancorarea vanelor de linie	29	
8.2 Vane de aerisire si dezaerisire	32	
8.3 Vane de golire	33	
9 Operatiuni post instalare	34	09
9.1 Verificarea conductelor instalate	34	
9.2 Corectarea conductelor supraovalizate	34	
9.3 Proba de presiune	35	
9.4 Verificarea la etanseatate sau presiune a imbinarilor pe teren	36	
9.5 Proba cu aer pe teren	36	
10 Alte metode de instalare	38	10
10.1 Transee cu latime marita	38	
10.2 Umpluturi stabilizate cu ciment	38	
Anexe (ATV)	40	anexe
Anexa A Informatii generale	40	
A.1 Principii de proiectare	40	
A.2 Rigiditatea pamanturilor naturale	42	
A.3 Modulul de rigiditate al umpluturilor	39	
A.4 Latimea santului	44	
A.5 Presiunea negativa	44	
A.6 Adancimi minime de ingropare	45	
A.7 Comportarea conductelor la seism	45	
A.8 Migrarea materialului de umplutura	46	
Appendix B Tabele de instalare	46	
Appendix C Clasificarea si proprietatile pamanturilor naturale	62	
Appendix D Clasificarea si proprietatile pamanturilor de umplutura	64	
Appendix E Metode in situ de clasificare a pamanturilor naturale	66	
Appendix F Compactarea materialelor de umplutura	66	
Appendix G Definitii si terminologie	68	
Appendix H Greutatea aproximativa a conductelor si mufelor	69	
Appendix I Cantitati recomandate de pasta lubrifianta pentru imbinari	70	

1 Informatii preliminare

1.1 Introducere

Prezentul ghid de instalare este destinat in special celor care utilizeaza conductele si fittingurile Flowtite si poate fi folosit impreuna cu alte brosuri complementare; documentul vine in ajutorul firmelor de constructii, in ceea ce priveste procedeele de transport, manipulare si instalare subterana a conductelor Flowtite. Anexele contin informatii folositoare pentru firme de proiectare, inginerie si dirigentie de santier.

Ghidul pune in evidenta situatiile standard ce pot apare pe un santier; situatiile particulare care cer o atentie speciala nu fac parte din acest ghid, si vor fi tratate separat de furnizor si beneficiar

Nu sunt abordate in ghid metodele de instalare altele decat cele prin ingropare directa (cum ar fi relining-ul, instalarea submarina sau supraterana); Toate aceste metode sunt tratate de furnizor in brosuri specializate.

Este important de mentionat faptul ca acest ghid de instalare nu inlocuieste regulile de buna practica, reglementarile tehnice in vigoare, regulile de siguranta si de mediu sau hotararile locale si nici specificatiile sau recomandarile beneficiarului care reprezinta autoritatea finala. In cazul in care apar situatii diferite fata de cele tratate in acest ghid, va rugam contactati furnizorul pentru asistenta suplimentara.

Procedurile de instalare mentionate in acest ghid precum si sugestiile asistentilor la montaj din partea furnizorului, va vor ajuta sa realizati o instalare adevarata si de lunga durata. Va rugam consultati furnizorul pentru orice problema sau abatere de la regulile acestui ghid.

! **Nota:** Instructiunile de instalare au la baza prevederile din standardul AWWA M45, dar sunt in concordanță și cu cele din ATV 127. Textul este în concordanță cu AWWA, în timp ce anexele contin informații specificate atât în AWWA cât și în ATV 127.

1.2 Interactiunea conducta - teren

Diferitele tipuri de pamanturi intalnite in combinatie cu rezistenta si flexibilitatea conductelor Flowtite ofera un potential unic pentru interactiunea pamant - structura care permite atingerea unor performante optime. Armarea cu fire de sticla aduce rezistenta si flexibilitatea conductei in timp ce geometria transeei impreuna cu selectarea, asezarea si compactarea materialului de umplutura asigura integritatea sistemului.

Conducta este supusa la doua tipuri principale de incarcari:

- 1 incarcarea externa care rezulta din sarcina geologica, incarcarea de suprafata si din trafic si care creaza eforturi de incovoiere in peretele conductei;
- 2 presiunea interna din conducta care induce eforturi axiale circumferentiale in conducta.

Flexibilitatea conductelor Flowtite combinata cu comportamentul structural natural al pamantului determina o combinatie ideală pentru transferul incarcarii verticale. Fata de conductele rigide, care se pot rupe la o incarcare verticala excesiva, flexibilitatea conductei combinata cu rezistenta mare ii permit sa se deformeze si sa redistribuie incarcarea, pamantului care o inconjoara. Deformarea conductei serveste ca indicator al eforturilor generate in conducta si ca indicator al calitatii de instalare.

Rezistenta la incarcari se asigura prin plasarea continua pe circumferinta a fibrei de sticla in peretele conductei. Cantitatea de armatura este dictata de catre nivelul de presiune si determina clasa de presiune a conductei.

Forte de impingere din fittinguri sau in zona schimbarilor de directie sunt preluate de masivele de ancoraj care transfera aceste forte la terenul natural. Conducta standard Flowtite nu este prevazuta sa transfere forta axiala si deci cantitatea de armatura din peretele conductei pe directie axiala este calculata doar pentru efecte secundare. In consecinta nici imbinarile cu mufe Flowtite standard nu sunt prevazute sa transfere forta axiala dar permit miscarea conductei in mufe datorita temperaturii si contractiei transversale..

In unele cazuri masivele de ancoraj nu sunt oportune datorita greutatii lor, lipsei de spatiu sau altor motive. In asemenea cazuri, solutia gasita a fost cresterea cantitatii de armatura din peretele conductei pe directie axiala pentru a rezista fortelor de impingere. Pentru astfel de situatii se folosesc imbinarile cu mufe blocate care sunt proiectate sa preia intreaga forta axiala si sa transfere prin frecare terenului din jur.

1.3 Asistenta tehnica la montaj

Furnizorul poate, la cererea clientului, sa trimita un specialist pe teren. Acesta il poate sfatui pe cumparator si/sau pe constructor cum sa monteze conducta si fittingurile aferente.

1.4 Siguranta

Conductele din rasini poliestererice armate cu fire de sticla si insertie de nisip (PAFSIN), ca si toate conductele fabricate din materiale petrochimice, pot arde si de aceea nu este recomandat sa se foloseasca in locurile unde sunt expuse la caldura intensa si flacara. In timpul instalarii trebuie sa se evite expunerea conductei la scantei de sudura, flacara aparaturii de sudat sau alte surse de caldura sau electricitate care pot arde materialul conductei. Acest tip de precautie este importanta mai atunci cand se lucreaza cu substante chimice volatile la realizarea pe teren a imbinarilor laminate, sau la interventii (laminari, reparari).

Interventii facute in transeele din santiere pot avea loc in conditii periculoase; de aceea se recomanda ca peretii transeei sa fie sprijiniti pentru protejarea persoanelor; in plus trebuie luate masuri pentru prevenirea caderii obiectelor in transee sau a prabusirii acestora datorita pozitiei sau miscarilor diverselor echipamente in timpul lucrarilor. Materialul excavat trebuie sa fie depozitat la o distanta sigura de marginea transeelor, iar inaltimea si apropierea malului de pamant nu trebuie sa puna in pericol stabilitatea excavatiei.



2 Transport, descarcare si depozitare

2.1 Inspectarea conductelor

Toate conductele trebuie sa fie verificate la primire pentru a fi siguri ca nu s-au produs stricaciuni in timpul transportului. In functie de lungime, cantitate si alti factori care pot influenta starea conductei este recomandata o noua verificare chiar inainte de instalare. Verificarea la livrare se face dupa cum urmeaza:

- 1 faceti o verificare generala a marfii primite. Daca este intacta, o verificare obisnuita la descarcare este de ajuns pentru a fi siguri ca nu s-au produs deteriorari.
- 2 daca marfa a fost schimbata sau nu a fost transportata in conditii optime, trebuie facuta o verificare a fiecarei portiuni de conducta. Atunci cand marimea conductei permite, o verificare a interiorului conductei, acolo unde la exterior este zgariata, poate indica starea conductei.
- 3 verificati primirea fiecarui produs de pe aviz
- 4 notati pe aviz orice stricaciune sau pierdere datorate transportului si rugati transportatorul sa semneze copia procesului verbal de constatare. Reclamatiile impotriva transportatorului se vor face in conformitate cu conditiile agreeate.
- 5 daca sunt gasite conducte distruse sau cu imperfeciuni separati-le si contactati furnizorul.

Nu folositi conducte care sunt distruse sau deteriorate.

2.2 Repararea conductelor

In mod normal conductele care au mici defectiuni se pot repară repede si usor pe santier de catre o persoana calificata. Daca aveti dubii asupra starii conductei, nu o folositi.

Specialistul trimis de furnizor va poate spune daca este necesara repararea conductei si daca aceasta este posibila si practica. Reparatia poate varia foarte mult in functie de grosimea conductei, de componitia peretelui, de aplicatie, de tipul si marimea partii deteriorate. De aceea nu incercati sa reparati o conducta deteriorata fara sa consultati mai intai furnizorul. Reparatia trebuie facuta de catre o persoana care a fost instruita cum se face o reparatie. O conducta reparata in mod necorespunzator nu se poate folosi.

2.3 Descarcarea si manevrarea conductelor

Descarcarea conductelor este responsabilitatea clientului. Mentineti controlul asupra conductei atunci cand o descarcati. Chingile de ghidare atasate la conducta sau ambalajele ajuta in timpul ridicarii si manevrarii. Barele de distributie pot fi folosite atunci cand sunt necesare mai multe puncte de sprijin. Nu loviti si nu scapati conducta, avand grija in mod special de capetele acesteia.

• Manipularea unei singure conducte

Folositi chingi textile atunci cand manipulati o singura conducta. Este interzisa folosirea cablurilor metalice sau a lanturilor pentru ridicarea sau transportul conductelor. Tronsoanele de teava pot fi ridicate de la mijlocul acestora, folosind un singur punct de ridicare (vezi **figura 2-1**), desi folosirea a doua puncte de ridicare, ca in **figura 2-2**, este metoda preferata din punct de vedere al sigurantei deoarece asigura un control mai bun asupra conductei. Nu ridicati conducta folosind carlige

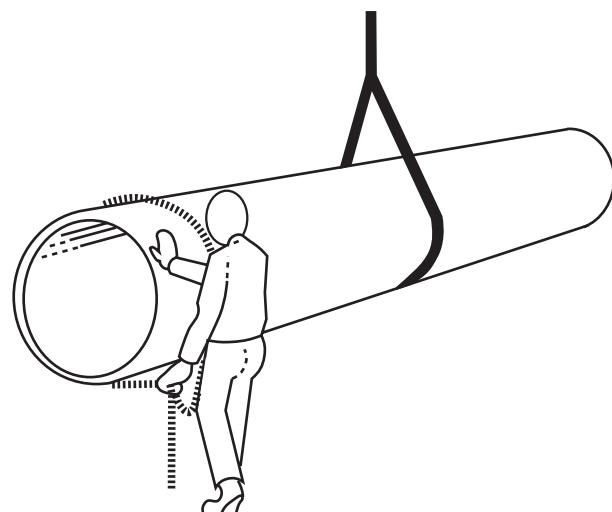
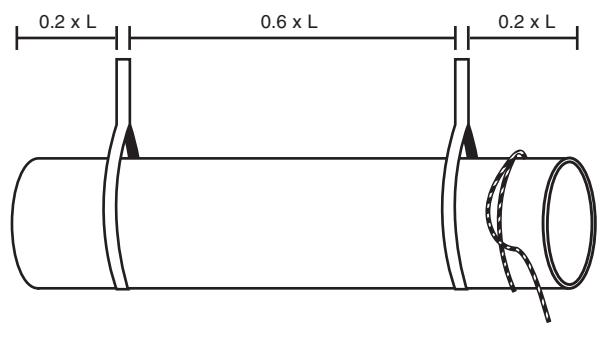


Figura 2-1: ridicarea conductei folosind un singur punct de ridicare



Chinga ghidare

Figura 2-2: ridicarea conductei folosind doua puncte de ridicare

agatate de capetele acesteia sau prin introducerea unei chingi, lant sau cablu prin aceasta. Consultati anexa H pentru greutatile aproximative ale conductelor standard si ale mufelor.

Pachete de conducte

Pachetele de conducte pot fi manipulate folosind o pereche de chingi ca in **figura 2-3**. Nu manipulati conductele neimpachetate ca pe cele in pachete ci descarcati-le si manipulati-le separat (una cate una). Daca in timpul manipularii sau instalarii conductelor apar avarii precum crapaturi sau scobituri, acestea vor fi reparate inainte de a fi instalate.

Se va contacta furnizorul pentru inspectarea conductelor avariate si pentru recomandari privind metoda de reparare sau reciclare a acestora (a se vedea sectiunea 2-2).

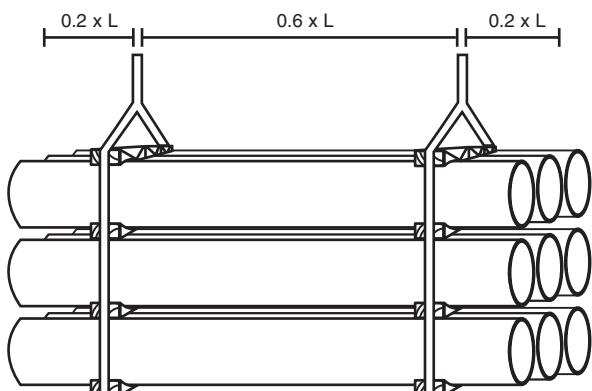


Figura 2-3: ridicarea pachetelor de conducte

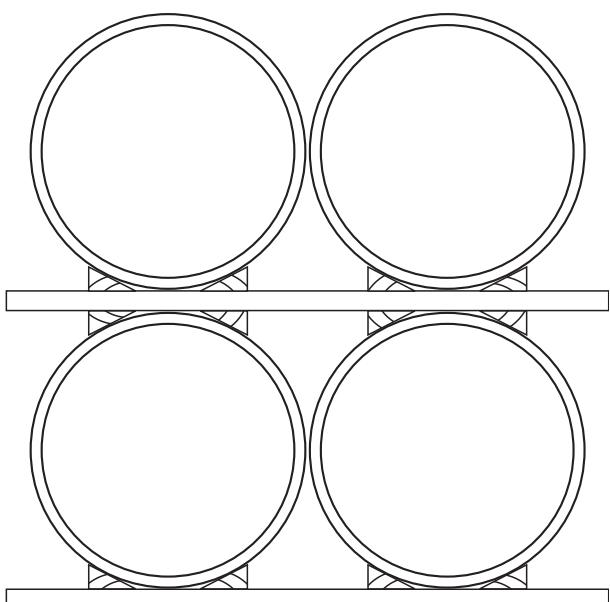


Figura 2-4: depozitarea conductelor

2.4 Depozitarea conductelor pe teren

In general este recomandabil sa se depoziteze conductele pe suporti din lemn pentru introducerea si extragerea usoara a chingilor de ridicare in jurul conductelor

Atunci cand depozitati conductele pe teren, asigurati-v-a ca zona respectiva este relativ plana si nu contine bolovani sau alte materiale ce pot deteriora conducta. Depozitarea conductelor pe perne din material de umplutura poate fi de asemenea un mijloc eficient de depozitare pe teren. Toate conductele vor trebui fixate cu pene pentru a preveni deplasarea acestora in cazul unor vanturi puternice.

Daca este necesara stivuirea conductelor, aceasta se va face pe suporti din lemn (cu latimea minima de 75 mm) la un sfert din deschiderea acestora, folosind pene pentru fixare (vezi **figura 2-4**). Se vor folosi ambalajele originale daca este posibil.

Asigurati-v-a ca stiva de conducte este stabila in conditii de vanturi puternice, suprafata neuniforma de stocare sau alte forte orizontale. Daca se asteapta prezenta unor vanturi puternice se vor folosi chingi sau corzi pentru a ancora conductele. Inaltimea maxima de stocare este de aproximativ 3 m.

Umflaturile, zonele plate sau alte schimbari abrupte ale curburii conductelor nu sunt permise. Nerespectarea acestor conditii poate provoca deteriorari ale conductei.

2.5 Depozitarea garniturilor si a pastei lubrifianta

In situatia in care garniturile din cauciuc sunt expediate separat, acestea se vor depozita ferite de razele soarelui in ambalajul lor original si nu vor fi expuse la soare decat atunci cand se mufeaza conductele. De asemenea garniturile vor fi ferite de expunerea la grasimi si uleiuri derivate din petrol, de solventi si alte substante care le pot ataca.

Pasta lubrifianta va fi depozitata corect pentru a nu fi deteriorata. Recipientii care nu sunt folositi complet vor fi etansati corect pentru a preveni contaminarea lubrifiantului. Daca temperatura in timpul instalarii este sub 5°C, garnitura si lubrifiantul vor fi ferite de frig pana in momentul utilizarii.

01

02

03

04

05

06

07

08

09

10

anexe

2.6 Transportul conductelor

Conductele vor fi sprijinate pe suporti din lemn, amplasati la maximum 4m (3m pentru diametre mai mici sau egale cu DN 250), cu o rezemare maxima in consola a conductei de 2m. Fixati conductele cu pene din lemn pentru a mentine stabilitatea si separarea acestora. Evitati frecarea conductelor.

Inaltimea maxima de transport este de aproximativ 2,5m. Ancorati conductele de vehicul in dreptul punctelor de sprijin folosind chingi textile (**figura 2-5**). Nu se vor folosi cablurile sau lanturile metalice fara o manzonare prealabila a acestora care sa protejeze conductele de abraziune.

Umflaturile, zonele plate sau alte schimbari abrupte ale curburii conductelor nu sunt permise. Nerespectarea acestor conditii poate provoca deteriorari ale conductei.

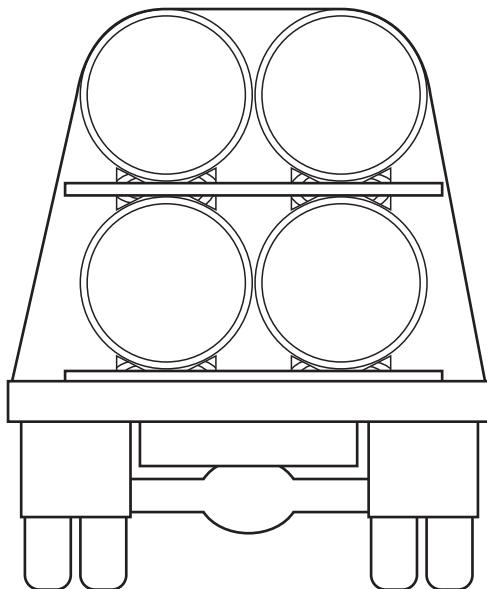


Figura 2-5: transportul conductelor

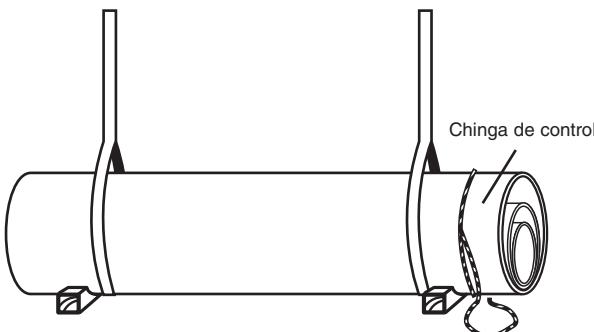


Figura 2-6: manipularea folosind două puncte de susținere pentru conductele transportate „una in alta”

2.7 Manipularea conductelor transportate „una in alta”

Conductele pot fi transportate „una in alta” (conducte de diametru mai mic in interiorul conductelor de diametru mai mare). Aceste conducte necesita in general masuri speciale de ambalare, descarcare, manipulare, depozitare si transport. Daca sunt necesare masuri speciale, acestea vor fi luate de catre furnizor. Intotdeauna se vor aplica urmatoarele masuri generale:

- 1 ridicati intotdeauna conductele transportate „una in alta” folosind cel putin doua chingi textile (**figura 2-6**). Asigurati-vă ca chingile de ridicare sunt suficiente pentru greutatea pachetului. Folositi in acest scop anexa H cu greutatile aproximative ale conductelor.
- 2 conductele transportate „una in alta” se depoziteaza cel mai bine in ambalajul in care au fost transportate. Nu se recomanda stivuirea acestor pachete.
- 3 conductele sosite „una in alta” se vor transporta in ambalajul lor original. Pentru proiecte speciale se vor indica cerinte speciale privind sprijinirea, configurarea si ancorarea acestora in vehicul.
- 4 extragerea conductelor din interior se executa cel mai bine prin ridicarea usoara cu o grinda manzonata urmata de extragerea propriu-zisa fara a deteriora celelalte conducte (**figura 2-7**). In situatia in care exista limitari date de greutatea si lungimea conductelor sau de echipamentul folosit la extragerea acestora, se vor furniza procedee de extragere specifice.

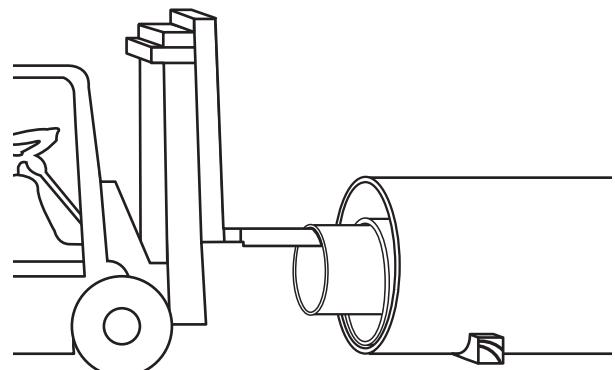


Figura 2-7: extragerea conductelor se face cu o grinda manzonata montata pe motostivuitor

3 Metode de instalare a conductelor

01

02

03

04

05

06

07

08

09

10

anexe

Metodele de instalare a conductelor Flowtite variază în funcție de rigiditatea conductelor, adâncimea de îngropare, latimea transeei, caracteristicile terenului natural, sarcinile utile și materialul de umplutură.

Terenul natural trebuie să fixeze materialul de umplutură astfel încât acesta să asigure un sprijin corespunzător conductelor. Urmatoarele reguli ajuta constructorul la instalarea corespunzătoare a conductelor.

3.1 Transee deschisă

In **Figura 3-1** sunt indicate dimensiunile transeei standard. Valoarea "A" trebuie să fie suficient de mare ca să permită o amplasare usoară a conductei, compactarea sub vutele acesteia și de asemenea să permită folosirea utilajului de compactare fără să deterioreze conductă. În mod obisnuit "A" = 0.4 DN cu excepția diametrelor foarte mici.

La instalarea conductelor de diametre mari se poate alege o valoare mai scăzută a lui "A" în funcție de terenul natural, materialul de umplutură și metoda de compactare. De exemplu se poate folosi o tranșă mai îngustă în cazul terenurilor naturale din grupele 1, 2 și 3 și a materialelor de umplutură tip SC1 și SC2 care necesită un efort limitat de compactare.

! Notă: în cazul în care pe fundul transeei există roci, pamanturi afanate, moi, instabile, contractile sau expansive, poate fi necesar să se crească grosimea stratului de pozare pentru a se obține un suport longitudinal uniform.

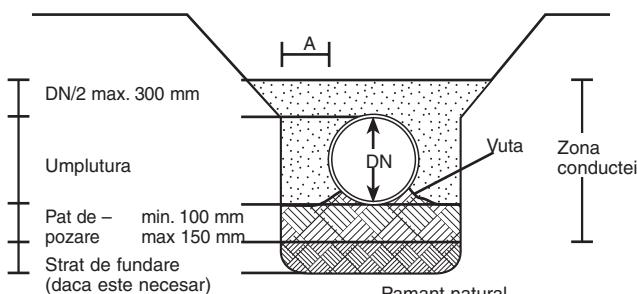


Figura 3-1: elementele transeei deschise

3.2 Patul de pozare

Pentru a se asigura un suport corespunzător, patul de pozare trebuie construit pe un teren ferm și stabil. De asemenea patul de pozare trebuie să constituie un suport ferm, stabil și uniform pentru conductă și mufa acesteia. Luati în calcul o grosime de 100-150 mm a patului de pozare sub conductă și 75 mm sub mufa. În cazul unor pamanturi naturale instabile sau moi poate fi necesar un strat suplimentar de fundare pentru a se asigura un suport ferm al stratului de pozare (vezi secțiunea 7.3).

Stratul de pozare poate fi executat din material importat pentru a se asigura o distribuție granulometrică și un suport pentru conductă corespunzător. Materialul recomandat pentru fundație este de tipul SC1 sau SC2. Este de preferat să se folosească același tip de material pentru patul de pozare ca și pentru umplutură. Terenul excavat se poate folosi ca material de pozare dacă îndeplinește toate cerințele materialului de umplutură; aceasta verificare trebuie facuta constant în timpul instalării conductelor deoarece caracteristicile terenului natural pot varia și chiar schimba brusc.

Patul de pozare va fi excavat în dreptul fiecarei imbinări pentru a se asigura că conductă reazema continuu pe generatoarea inferioară și nu pe mufe. Zona din jurul mufei va fi refacuta și compactata corespunzător după ce s-a realizat mufarea; a se vedea **figura 3-2** și **3-3** pentru paturi de pozare corecte, respectiv necorespunzătoare.

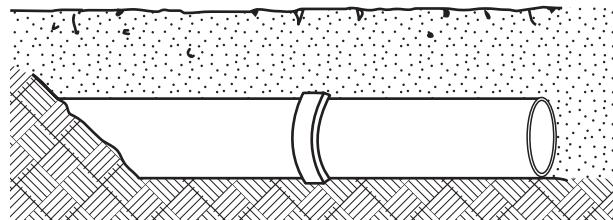


Figura 3-2: pat de pozare corect

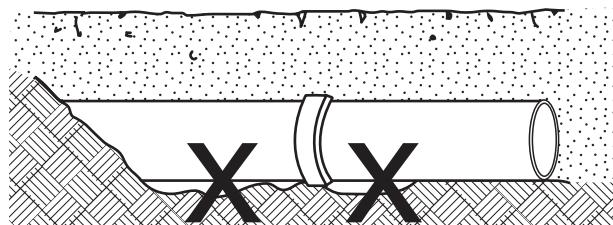


Figura 3-3: pat de pozare necorespunzător

3.3 Materiale de umplutura

Tabelul 3-1 prezinta clasificarea materialelor de umplutura. Umpluturile tip SC1 si SC2 sunt cele mai usor de folosit si necesita cel mai mic efort de compactare pentru a atinge gradul de compactare cerut. Indiferent de tipul materialului de umplutura si daca acesta este sau nu important, se aplica urmatoarele restrictii:

- 1 se vor respecta limitele date in tabelul 3-2 referitoare la dimensiunea maxima a particulei;
- 2 nu se vor admite bulgari de pamant mai mari decat dublul dimensiunii maxime a particulei;
- 3 nu se admit pamanturi inghetate;
- 4 nu se admit materiale organice;
- 5 nu se admit deseuri (cauciucuri, sticle, resturi metalice, etc.).

Tip	Descrierea materialului de umplutura
SC1	Piatra sparta cu < 15% fractiune nisip, max. 25% sa treaca prin sita de 10mm si max. 5% parti fine
SC2	Material granular grosier, curat cu < 12% parti fine
SC3	Material granular grosier, curat cu 12% sau mai mult parti fine
SC4	Material granular cu particule mici cu < 70% parti fine

A se consulta anexa D pentru clarificari suplimentare si anexa G pentru definitii

Tabelul 3-1: materiale de umplutura

Dimensiunea maxima a particulei in zona conductei (pana la 300 mm peste generatoarea superioara) este:

DN	Dimensiunea maxima a particulei (mm)
≤ 450	13
500 - 600	19
700 - 900	25
1000 - 1200	32
≥ 1300	40

Tabelul 3-2: Dimensiunea maxima a particulei

Umplutura in zona de deasupa a conductei se va realiza din material excavat cu dimensiunea maxima a particulei de pana la 300 mm cu conditia sa existe o acoperire de minimum 300 mm peste generatoarea de deasupa conductei.

Pietrisul cu dimensiunea maxima a particulei mai mare de 200 mm nu va fi aruncat de la o inaltime mai mare de 2 m peste stratul de 300 mm de deasupa generatoarei superioare a conductei.

3.4 Tipuri de instalare

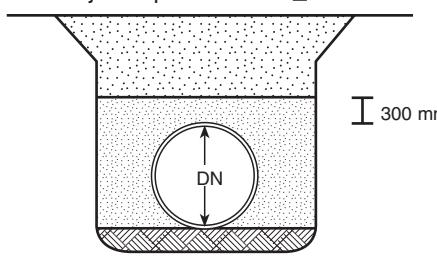
Se recomanda utilizarea a doua metode standard de instalare (**figura 3-4** si **figura 3-5**). Selectarea tipului de instalare depinde de caracteristicile terenului natural, sarcini utile, rigiditatea conductei si conditiile de exploatare a conductei. Tipul 2 este utilizat mai ales in aplicatii de joasa presiune ($PN \leq 10$ bari), trafic usor si presiune negativa (vacuum) limitata.

Tipul 1 de instalare

- se realizeaza patul de pozare respectand cerintele din capitolul 3.2 →.
- se realizeaza umplutura din zona conductei (pana la 300mm peste generatoarea superioara a conductei) folosind material selectat si compactat la gradul de compactare prevazut in proiect. (vezi anexa B →).

! **Nota:** pentru aplicatii de joasa presiune $PN \leq 1$ bar fara incarcari

din trafic nu este necesar sa se compacteze stratul de 300 mm deasupa generatoarei superioare.



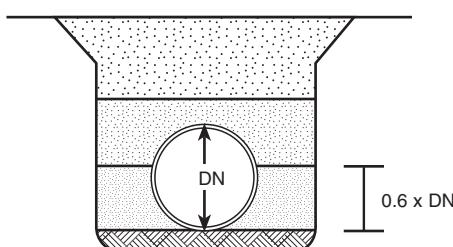
**Figura 3-4:
tipul 1 de instalare**

Tipul 2 de instalare

- se realizeaza patul de pozare respectand cerintele din capitolul 3.2. Se realizeaza umplutura pana la inaltimea de 60% din diametrul conductei folosind material selectat si compactat corespunzator gradului de compactare prevazut in proiect.

- se realizeaza umplutura de la inaltimea de 60% din diametrul conductei pana la 300 mm peste generatoarea superioara a conductei cu material compactat pentru a obtine un modul de deformatie de min.1,4 MPa.

! **Nota:** tipul 2 de instalare nu este eficient pentru conducte de diametru mic si nu se va folosi pentru conductele ingropate sub drumuri cu trafic greu.



**Figura 3-5:
tipul 2 de instalare**

3.5 Compactarea umpluturii in jurul conductei

Se recomanda compactarea materialului de umplutura imediat dupa mufarea conductelor pentru a preveni flotarea acestora datorita precipitatilor cat si dilatarea termica datorata diferentelor de temperatura intre noapte si zi. Flotarea conductelor poate deteriora conductele si necesita costuri de reinstalare suplimentare. Dilatatia si contractia termica pot cauza pierderi de etanseitate.

Materialul de umplutura de sub vutele conductei se va asterne si compacta cu atentie (vezi figura 3-6 si figura 3-7)

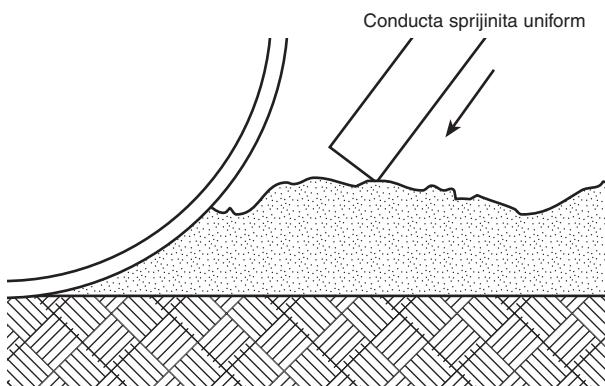


Figura 3-6: material de umplutura sub vutele conductei asezat corect

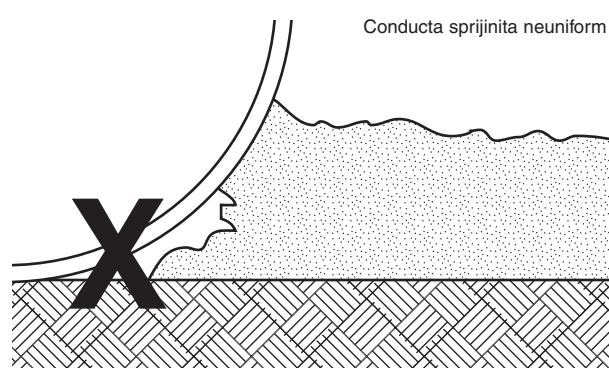


Figura 3-7: material de umplutura sub vutele conductei asezat incorrect

Grosimea cat si forta de compactare a fiecarui strat care se compacteaza vor fi controlate. Asternerea materialului de umplutura se va face in straturi de 100mm la 300mm in functie de tipul materialului de umplutura si de metoda de compactare. Pietrisul sau piatra sparta se pot asterne in straturi cu o grosime de 300mm deoarece acestea se compacteaza relativ usor. Pamanturile cu granulatie mai fina sunt mai greu de compactat si deci se vor asterne in straturi mai subtiri. Atingerea gradului de compactare este foarte importanta deoarece astfel conducta va lucra in mod corespunzator cu materialul de umplutura.

Materialele de umplutura tip SC1 si SC2 sunt relativ usor de folosit si foarte indicate. Aceste pamanturi au o sensibilitate scazuta la umezeala. Compactarea acestora se poate face usor folosind o placă vibratoare; ele se pot asterne in straturi de 200 - 300mm. Pentru a evita migrarea particulelor fine si implicit pierderea suportului pentru conducta, ocazional se poate folosi un strat de geotextil. Consultati **anexa A** pentru mai multe amanunte.

Tipul de pamanturi SC3 este acceptat ca si material de umplutura si este foarte des intalnit. Multe pamanturi naturale in care sunt instalate conductele aparțin acestui tip si de aceea pamantul excavat poate fi direct refolosit ca material de umplutura. Se va avea grijă ca aceste pamanturi sa nu fie sensibile la umezire. Caracteristicile tipurilor SC3 sunt deseori dictate de caracteristicile partilor lor fine. Controlul umiditatii acestora este important pentru atingerea gradului de compactare necesar. Compactarea acestor tipuri se poate realiza folosind un compactor de impact iar grosimea stratului de asternere va fi de 100 la 200mm.

Tipurile SC4 pot fi folosite drept material de umplutura in zona conductei numai cu respectarea urmatoarelor prevederi:

- umiditatea acestora trebuie controlata in timpul asezarii si compactarii lor;
- nu se vor folosi in cazurile unor pamanturi de fundare instabile sau cu apa in transe;
- atingerea gradului de compactare cerut se poate face cu foarte multa energie si trebuie luate in calcul limitarile practice ale gradului de compactare maxim care poate fi atins si implicit ale rigiditatii finale a materialului de umplutura;
- materialul se va asterne in straturi de la 100mm la 150mm si se va compacta cu compactorul pneumatic;
- verificarea gradului de compactare atins se va face periodic pentru a se vedea daca s-a atins gradul de compactare cerut in proiect.

Consultati anexa F pentru informatii suplimentare

Umiditatea optima va ajuta foarte mult la atingerea

gradului de compactare a materialelor fine. Dupa ce umplutura trece de mijlocul conductei, compactarea se va realiza incepand de la marginea transeei catre conducta. Este posibil ca, in cazul folosirii unui material de umplutura greu de compactat si pentru realizarea unui grad ridicat de compactare, efortul de

compactare sa conduca la o ovalizare a conductei care nu trebuie sa depaseasca 1,5% din diametrul conductei. Daca ovalizarea verticala depaseste aceasta valoare trebuie utilizata o conducta cu rigiditate mai mare.

Tipul materialului de umplutura	Compactor manual	Vibrocompactor manual	Recomandari
SC1		300mm	Doua treceri vor asigura o compactare corespunzatoare.
SC2		200-250mm	Doua pana la patru treceri in functie de grosimea si densitatea ceruta a straturilor de asternere.
SC3	100-200mm		Grosimea stratului de asternere si numarul de treceri variaza in functie de gradul de compactare cerut. Folositi material cu umiditate optima. Verificati gradul de compactare atins.
SC4	100-150mm		Poate necesita un efort de compactare considerabil. Folositi material cu umiditate optima. Verificati gradul de compactare atins.

Tabelul 3–3: recomandari pentru compactarea materialului de umplutura din zona conductei

3.6 Compactarea pamantului deasupra conductei

Tipul 1 de instalare necesita ca umplutura sa se compacteze pana la 300mm deasupra generatoarei superioare a conductei. **Tabelul 3–4** prezinta grosimea minima de acoperire in functie de tipul de compactor folosit. Se va evita compactarea excesiva care poate cauza deformari sau aplatizari ale conductei.

Greutatea compactorului (kg)	Grosimea minima de acoperire* (mm)	
	Compactare cu maul	Vibrocompactare
< 50	-	-
50 - 100	250	150
100 - 200	350	200
200 - 500	450	300
500 - 1000	700	450
1000 - 2000	900	600
2000 - 4000	1200	800
4000 - 8000	1500	1000
8000 - 12000	1800	1200
12000 - 18000	2200	1500

*Valoare finala dupa atingerea gradului de compactare dorit.

Tabelul 3–4: grosimea minima de acoperire pentru compactarea deasupra conductei

3.7 Ovalizarea conductelor

Masurarea ovalizarii conductei instalate este un bun indicator al calitatii lucrarii. Ovalizarea verticala initiala dupa instalare este mai mica de 2% in cele mai multe cazuri. O valoare care depaseste acest procent indica faptul ca instalarea nu a fost perfecta si ca trebuie imbunatatita pentru urmatoarele conducte (compactare mai buna a materialului din zona conductei sau material de umplutura cu granulatie mai mare sau cresterea latimii transeei, etc.). **Tabelul 3–5** prezinta ovalizarea initiala maxim admisa. Se recomanda sa se verifice ovalizarea conductei imediat dupa instalare pentru a se corecta permanent calitatea procedeului. Vezi si capitolul 9.1 ➔

Ovalizare initiala % din diametru
Diametre mari (DN ≥ 300)
Diametre mici (DN ≤ 250)

Tabelul 3–5: ovalizarea verticala initiala admisibila

4 Imbinarea conductelor

Conductele Flowtite se imbină folosind în general mufe Flowtite. Conductele și mufele sunt furnizate separat sau cu o mufă instalată deja la unul din capete. Dacă mufele nu sunt preinstalate pe teava, se recomandă ca acestea să fie cuplate pe conductă în depozit sau la amplasament dar înainte ca conductă să fie asezată pe patul de pozare.

Mufele se furnizează cu sau fără garnitură centrală de oprire. Conductele pot fi cuplate și cu ajutorul flanselor, cuplajelor mecanice sau a imbinărilor laminate.

4.1 Imbinari cu mufe Flowtite

Mufe pentru presiune (FC)

Curatarea și instalarea garniturii se vor efectua în următoarele 5 etape:

Pasul 1 Patul de pozare

Patul de pozare trebuie să fie excavat în zona fiecarei mufe pentru ca conductă să rezeme continuu pe generatoarea inferioară și nu pe mufe. După mufare zona mufei va fi completată și compactată cu atenție.

Pasul 2 Curatarea mufei

Curătați foarte bine atât sânturile mufe cat și garniturile de cauciuc astfel încât să nu existe urme de murdarie sau ulei (figura 4-1)

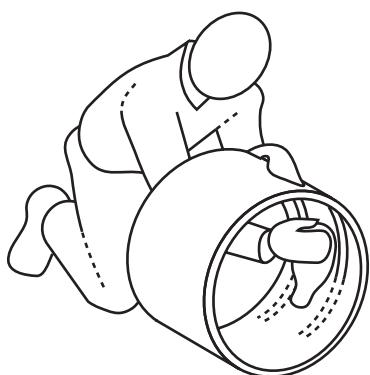


Figura 4-1: curatarea mufei

Pasul 3 Instalarea garniturii

Introduceti garnitura în sânturile mufei lasând bucle (între 2 și 4) în afara sântului. Nu ungeti cu lubrifiant în aceasta etapa de montaj. Se poate folosi apă pentru a umeli garnitura și sântul și astfel să se usucreze poziționarea și introducerea garniturii (figura 4-2).

Presati uniform fiecare buclă în interiorul sântului mufei. Odată introduse toate buclele în sântul mufei, aranjati cu atenție fiecare porțiune a garniturii pentru a distribui uniform comprimarea de-a lungul acesteia. Utilizarea unui ciocan de cauciuc pentru asezaarea garniturii de etanșezare se recomandă numai pentru diametre mari.

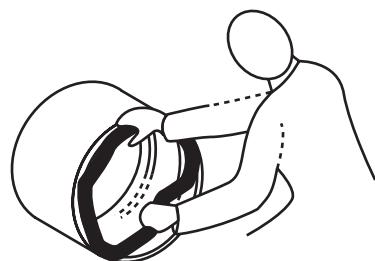


Figura 4-2: instalarea garniturii

Pasul 4 Lubrificarea garniturii

In continuare aplicați un strat subțire de lubrifiant pe garnitura de cauciuc (figura 4-3). În anexa I sunt indicate cantitățile normale de pasta lubrifiantă necesare fiecarui diametru → .

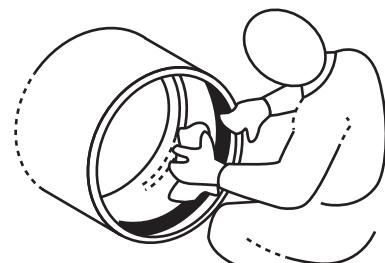


Figura 4-3: Lubrificarea garniturii

Pasul 5 Curatarea și lubrificarea capatului de imbinare a conductei

Curătați cu atenție capatul de imbinare al conductei curătând orice urmă de grăsimi, murdarie, etc. Aplicați un strat fin de lubrifiant pe capatul de imbinare începând de la capatul conductei către marcajul circumferential de control. După lubrificare pastrați curate atât mufa cat și capatul de imbinare (figura 4-4). Din experiență, o tesatura textilă sau o folie din material plastic de aproximativ 1 m² pusa sub capatul de imbinare, va menține zona de imbinare și garnitura curată.

Atenție: este foarte important să folosiți numai lubrifiant furnizat de către producător. La fiecare livrare se furnizează o cantitate suficientă de lubrifiant. Dacă ramaneti fără lubrifiant, va ruga să contactați furnizorul pentru a suplimenta cantitatea sau să va sfatuți ce lubrifianti alternativi puteți folosi. Nu folosiți un lubrifiant pe baza de petrol.

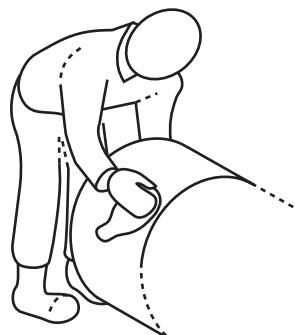


Figura 4-4: curatarea capatului de imbinare

01

02

03

04

05

06

07

08

09

10

anexe

Mufarea

Daca mufa nu a sosit deja montata pe conducta aceasta va fi mufata intr-un loc curat si uscat inainte de cuplarea conductelor folosind un colier metalic sau chinga textila montate pe conducta la o distanta de 1 la 2 m de capatul de imbinare pe care va fi montata mufa. Capatul de imbinare va fi suspendat la cel putin 100mm deasupra pamantului pentru a-l feri de murdarire. Petreceti usor mufa pe capatul de imbinare si amplasati o grinda de lemn cu sectiunea de 100 x 50 mm transversal pe mufa. Folositi 2 tirfoare montate intre capetele grinzi din lemn si colierul metalic pentru a trage mufa pe conducta pana la marcapunghiul circumferential de control sau/si pana cand capatul de imbinare atinge garnitura centrala de montaj (vezi figura 4-5).

Conductele se mufeaza respectand succesiunea de etape de la 6 la 8 din continuare:

Pasul 6 Pozarea conductelor

Conducta cu mufa montata la un capat este amplasata pe patul de pozare. In zona mufei patul de pozare va fi usor excavat pentru a asigura conductei un rezem continuu.

Pasul 7 Fixarea colierelor

Primul colier (chinga textila) va fi fixat pe tronsonul de conducta, iar cel de-al doilea colier sau chinga textila va fi fixat pe urmatorul tronson de mufat (figura 4-6).

! Nota: in zona de aplicare a colierului metalic, conducta va fi protejata (de exemplu cu folie de cauciuc) pentru a preveni deteriorarea acesteia si a asigura o forta de frecare mare intre colier si conducta.

Pasul 8 Mufarea

Se folosesc doua tirfoare amplasate diametral opus pe conducta pentru a mufa cele doua tronsoane. Conducta este impinsa in mufa pana cand atinge garnitura de blocaj. Colierul metalic va fi montat apoi pe urmatorul tronson de mufat.

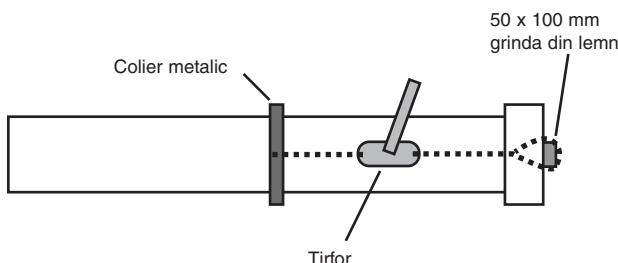


Figura 4-5: cuplarea unei mufe pe conducta

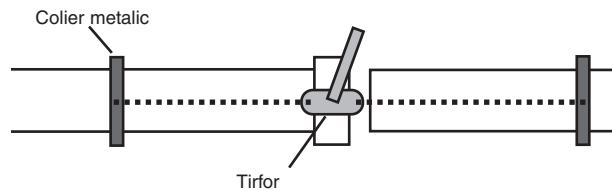


Figura 4-6: mufarea conductelor folosind coliere metalice

Conductele pot fi mufate si cu ajutorul cupei excavatorului, prin impingere. Capetele conductei trebuie insa protejate impotriva deteriorarilor.

$$\text{Forfa de impingere (tone)} = [\text{DN (mm)} / 1000] \times 2$$

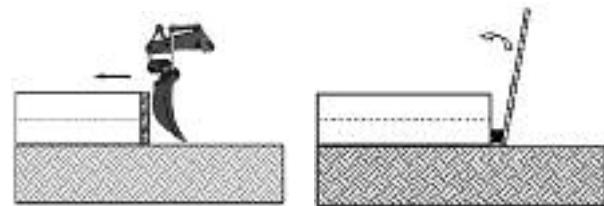


Figura 4-7: mufarea conductelor folosind cupa excavatorului sau ranga

Deviatia unghiulara a mufelor Flowtite

Deviatia unghiulara maxima a fiecarei mufe nu trebuie sa depaseasca valorile din tabelul 4-1. Aceasta deviatie poate fi folosita pentru schimbari usoare de directie. Conductele vor fi mufate coaxial si apoi vor fi usor deviate unghiular. Devierea transversala maxima cat si raza corespunzatoare de curbura sunt prezентate in tabelul 4-2

Diametru nominal (mm)	Presiunea (bari)			
	≤16	20	25	32
DN ≤ 500	3.0	2.5	2.0	1.5
500 < DN ≤ 800	2.0	1.5	1.3	1.0
900 < DN ≤ 1800	1.0	0.8	0.5	0.5
DN > 1800	0.5	NU	NU	NU

Tabelul 4-1: deviatia unghiulara maxima (grade)

Deviatia unghiulara (grade)	Devierarea unghiulara (mm) pentru tronson de teava cu lungimea de			Raza de curbura (m) pentru tronsoanele de teava cu lungimea de		
	3 m	6 m	12 m	3 m	6 m	12 m
3.0	157	314	628	57	115	229
2.5	136	261	523	69	137	275
2.0	105	209	419	86	172	344
1.5	78	157	313	114	228	456
1.3	65	120	240	132	265	529
1.0	52	105	209	172	344	688
0.8	39	78	156	215	430	860
0.5	26	52	104	344	688	1376

Tabelul 4-2: devierea maxima (mm) masurata la capatul conductei fata de linia centrica de aliniament si raza de curbura (m).

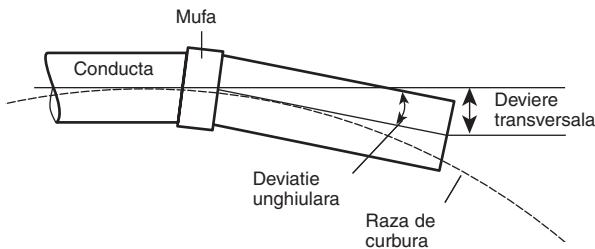


Figura 4–8: deviatia unghiulara in mufelete Flowtite

(vezi figura 4–8 pentru definirea termenilor).

Nota: valorile de mai sus au caracter informativ. Lungimea minima admisibila a tronsoanelor de conducta depinde de presiunea nominala, tipul de umplutura si metoda de compactare, dar in nici un caz nu va fi mai mica de 3m.

Mufelete cu deviatie unghiulara sunt stabilizate cu ajutorul rigiditatii terenului de umplutura din vecinatatea conductei si a acestora. Pentru conductele de presiune (PN > 1), umplutura in zona mufelor cu deviatie unghiulara va fi de minimum 90% standard Proctor. Mufelete cu deviatie unghiulara verticala la care forta de impingere actioneaza in sus vor fi ingropate la o adancime minima de 1,2m pentru presiuni de 16 bari sau mai mari..

Mufe pentru canalizare (FSC)

In general, mufelete pentru canalizare (FSC) vin echipate cu garniturile deja montate. In acest caz pasii de la sectiunea 4.1 - curatarea santului garnituri si instalarea acesteia - nu mai sunt necesari si se vor aplica celelalte instructiuni de la sectiunea 4.1 privind mufarea.

Dezaxarea conductelor

Dezaxarea maxim admisibila a doua tronsoane adiacente de conducta este de maximum 5mm (vezi figura 4–9). Se recomanda ca dezaxarea sa fie masurata in special in zona masivelor de ancoraj, caminelor de vane si a structurilor similare cat si la capatul liniei sau in zonele reparate.



Figura 4–9: dezaxarea conductelor

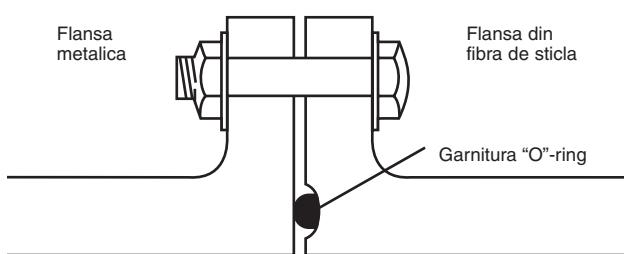


Figura 4–11: imbinare cu flanse

4.2 Imbinari blocate (F.B.C.)

Imbinarea blocata FLOWTITE este compusa dintr-o mufa tip clopot dublu cu garnituri de cauciuc si bare de blocare pentru transferul axial al sarcinii de la un tronson de conducta la altul. Mufa tip clopot are pe fiecare parte o garnitura standard din cauciuc si un sistem bara-canal, prin care este transmisa forta axiala printr-un efort de comprimare si forfecare. Capatul liber al conductei pentru imbinarile blocate are de asemenea un canal corespunzator barei de blocare.

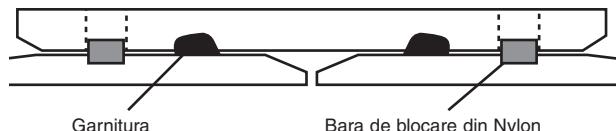


Figura 4–10: imbinare blocata FLOWTITE

Imbinarea este asamblata folosindu-se un procedeu similar cu cel de la cuplarea standard FLOWTITE, cu exceptia faptului ca nu exista o garnitura de blocare. Se vor urma fazele 1 la 6 de mai sus. La faza 7 conducta este trasa in pozitie pana cand canalul din conducta este vizibil prin deschiderea din cuplaj. Bara de blocare este impinsa in pozitie prin batere cu un ciocan.

4.3 Imbinari cu flanse

Flanse simple confectionate din PAFSIN

Flansele din PAFSIN trebuie imbinate dupa urmatorul procedeu: (Figura 4–11)

- 1 Curatati bine fata flansei si canalul pentru garnitura oring.
- 2 Verificati ca garnitura de etansare sa fie curata si fara defecte.
- 3 Puneti garnitura de etansare in canal.
- 4 Aliniati flansele ce trebuie cuplate.
- 5 Introduceti suruburile, saibele si piulitele. Toate piesele metalice trebuie sa fie curate si unse pentru a evita strangerea incorecta. La toate flansele PAFSIN se vor folosi saibe.
- 6 Strangeti toate suruburile cu o cheie dinamometrica la 35 Nm, [20 Nm pentru diametrele mai mici sau egale cu DN 250], urmand secventele de strangere a suruburilor ca la flansa standard.
- 7 Repetati acest procedeu crescand momentul de strangere la 70 Nm, [35 Nm pentru diametrele mici] sau pana cand flansele se ating pe muchiile interioare. Nu depasiti acest moment de strangere. Acest lucru poate cauza defecte permanente flanselor PAFSIN.
- 8 Verificati strangerea suruburilor dupa o ora si daca este nevoie corectati-o la 70 Nm (35 Nm pentru diametrele mici).

Flanse mobile confectionate din PAFSIN, otel galvanizat, otel inoxidabil, etc

Conducta FLOWTITE mai poate fi livrata si cu flanse mobile (van Stone). Flansa mobila poate fi rotita pentru a o alinia usor cu gaurile pentru suruburi din flansa pereche.

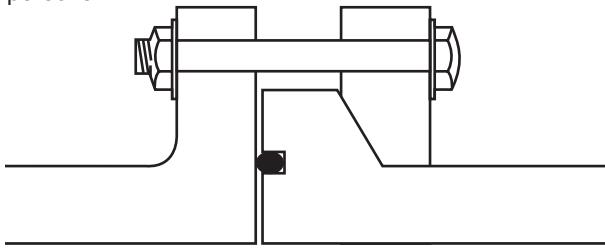


Figura 4-12: flansa mobila cu garnitura "O"-ring

Flansa mobila poate fi fabricata pentru doua tipuri de garnituri folosind:

- 1 o garnitura "O"-ring (e nevoie de canal pe fata flanselor, vezi **Figura 4-12**) si
- 2 o garnitura cu profil "O"-ring cu inel metalic pentru fetele plate ale flanselor (nu este nevoie de canal), asa cum se arata in **Figura 4-13**.

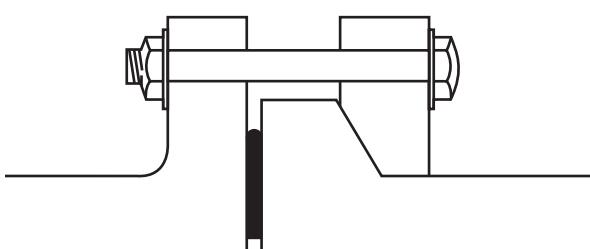


Figura 4-13: flanse mobile cu garnitura cu profil "O"-ring cu inel (insertie) metalic

Procedeul de imbinare pentru ambele tipuri de flanse este identic si este descris mai jos.

- 1 Curatati cu grija fata flanselor de imbinat si acolo unde este cazul, canalul "O"-ring.
- 2 Asigurati-v-a ca garnitura ce va fi folosita este curata si fara defecte. Nu folositi garnituri defecte.
- 3 Puneti garnitura pe fata flanselor. Pentru etansarea cu "O"-ring, asigurati-v-a ca garnitura este presata ferm in canalul "O"-ring. Este recomandat ca "O"-ringul sa fie asigurat cu fasii mici de banda adeziva sau chiar cu adeziv.

- 4 Aliniati flansele ce trebuie imbinante.

- 5 Introduceti suruburile, saibele si piulitele. Toate piesele metalice trebuie sa fie curate si unse pentru a se evita strangerea incorecta. Este important ca suprafetele pereche dintre capul surubului/saiba si placa de spate sa fie bine unse pentru a se evita formarea de forta de strangere excesiva.
- 6 Strangeti suruburile la momentul de strangere cerut in Tabelul 4-3 folosind o cheie dinamometrica, urmand sechetele standard de strangere a suruburilor de flansa.
- 7 Verificati forta de strangere dupa o ora si ajustati-o daca este nevoie la momentul de strangere stabilit.

Tipul de garnitura	PN	Momentul maxim de strangere Nm*
"O"-ring	6	50 x DE teava (in m)
"O"-ring	10	100 x DE teava (in m)
"O"-ring	16, 20	200 x DE teava (in m)
"O"-ring	25	125 x DE teava (in m)
Profil "O" cu inel integral	6	45 x DE teava (in m)
Profil "O" cu inel integral	10	75 x DE teava (in m)
Profil "O" cu inel integral	16, 20	90 x DE teava (in m)
Profil "O" cu inel integral	25	135 x DE teava (in m)

*) Bazat pe dimensiunile standard ale flanselor, conf. ISO 7005

Tabelul 4-3: valorile momentului de strangere pentru flanse mobile

- Nota:** Cand se cupleaza doua flanse din PAFSIN cu garnitura " O "-ring, numai una dintre flanselor va avea pe fata canal de garnitura.

4.4 Imbinare laminata

Acest tip de imbinare se face din tesaturi din fibra de sticla impregnate cu rasina poliesterica. Este nevoie de un model special, conditii de curatenie, control si personal calificat si specializat. Cand se cere acest tip de imbinare, se vor pune la dispozitie instructiuni speciale (vezi **Figura 4-14**).

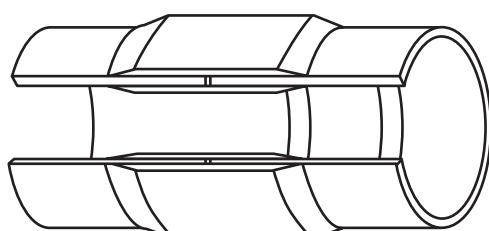


Figura 4-14: imbinare laminata

4.5 Alte metode de imbinare

Cuplaje flexibile din otel

(Straub, Tee-Kay, Arpol, etc. – vezi **Figura 4–15**).

La imbinarea conductelor Flowtite cu alte materiale cu diametre exterioare diferite, una dintre metodele preferate de cuplare sunt cuplajele flexibile din otel. Cuplajele constau dintr-o carcasa metalica cu un manșon interior de etansare din cauciuc. Acestea mai pot fi folosite pentru a imbiна două secțiuni de conductă Flowtite, de exemplu la o reparatie sau pentru o inchidere.

Sunt disponibile trei categorii :

- 1 Carcasa din otel protejat (vopsit)
- 2 Carcasa din otel inoxidabil
- 3 Carcasa din otel galvanizat

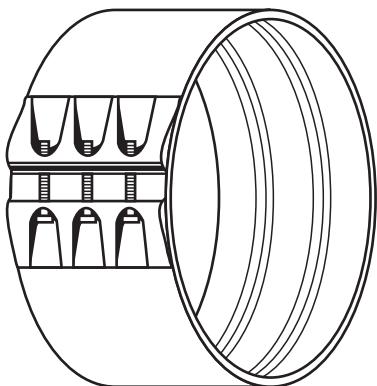


Figura 4–15: cuplaje flexibile din otel

Controlarea forței de strangere a cuplajelor flexibile din otel este importantă. Nu supra-strangeti deoarece acest lucru poate supratensiona suruburile sau teava. Urmati instructiunile de asamblare recomandate de fabricantul cuplajului dar respectati limitele de forta de strangere recomandate de furnizor.

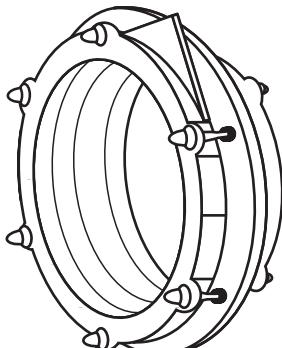


Figura 4–16: cuplaje mecanice rigide

Cuplaje mecanice din otel

(Viking Johnson, Helden, Keamflex, etc.

vezi **Figura 4–16**)

Cuplajele mecanice au fost folosite cu succes pentru a uni conducte din materiale si diametre diferite, si pentru adaptarea la iesirile cu flanse. Există o gama largă de modele a acestor cuplaje, ca dimensiuni, si numar de suruburi si tipuri de garnitura. Adesea rezulta insa o forta de strangere mai mare decat este necesar pentru a se obtine etansarea celor doua conducte.

In consecinta, nu putem recomanda utilizarea generala a cuplajelor mecanice cu conductele Flowtite. Daca se foloseste un cuplaj mecanic pentru a se leaga o conductă Flowtite de o conductă din alt material, atunci trebuie folosite numai cuplajele mecanice cu un sistem dual independent de suruburi (**Figura 4–16**). Acestea permit strangerea independenta pe partea Flowtite, care cere in mod tipic o forta mai mica de strangere decat cea recomandata de fabricantul de cuplaje.

Este recomandabila consultarea furnizorului local de conducte Flowtite cand se intenționeaza folosirea cuplajelor mecanice intr-un project. Fiti pregatiti sa dati informatii referitoare la modelul specific (marca si modelul). Furnizorul de teava va poate sfatui atunci in ce conditii, daca exista si ar putea fi potrivit acest model pentru utilizarea cu conductele Flowtite

Protectia la coroziune

In functie de mediul in care se amplaseaza cuplajele metalice, acestea pot fi furnizate cu diverse protectii la coroziune.

Adaptoare din PAFSIN

Mufele Flowtite pot fi folosite pentru cuplarea conductei Flowtite cu alte materiale cu acelasi diametru exterior (**Tabel 6-1**) in aplicatii fara presiune. Pentru presiuni mai mari, contactati furnizorul.

Pot fi confectionate adaptoare din PAFSIN speciale sau cuplaje in trepte pentru conectarea conductei din PAFSIN cu alte materiale sau cu diametre diferite. Consultati furnizorul pentru alte detalii suplimentare.

5 Masive de ancoraj, inglobari in beton si raccorduri la structuri rigide

Atunci cand o conducta este pusa sub presiune, la curbe, reductii, teuri, ramificatii si capete inchise, apar forte de impingere. Aceste forte trebuie echilibrate pentru a impiedica deplasările în piesele de legătură și, în caz extrem, demulfarea conductelor. De regulă, acest lucru se obține cel mai economic folosindu-se masive de ancoraj sau prin preluarea forței de la conducta direct de teren sau prin frecarea directă între conductă și teren.

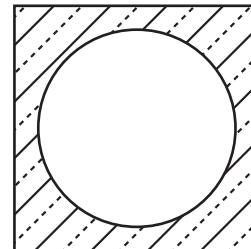
Transmiterea forțelor de impingere prin frecare se realizează folosindu-se mufe și conducte blocate care transferă forța axială. Fitingurile insotitoare sunt proiectate pentru îngroparea directă. Se poate considera un factor de frecare de 0,5 între conductă Flowtite și pamanturile fără coeziune.

Determinarea necesității folosirii masivelor de ancoraj și a modelului, cat și a nivelului de armare a structurilor de beton, este în responsabilitatea inginerului proiectant. Fitingurile Flowtite sunt menite să reziste întregii presiuni interioare, în vreme ce structura de beton va menține forma fittingului și va ajuta la transferul forței către terenul din jur. Întrucât rezistența fittingului sub presiune este mai mare decât rezistența la tracțiune a betonului, se vor folosi armaturi din otel pentru a controla apariția fisurilor.

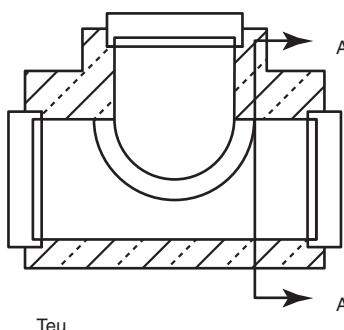
Masive de ancoraj

Masivele de ancoraj trebuie să limiteze deplasarea fittingului față de conductă învecinată pentru a menține etansarea mufei de imbinare Flowtite. Deviația unghiulară rezultată va fi mai mică decât valorile indicate în **Tabelul 4-1**. Pentru mai multe detalii referitoare la instalarea conductei se vor citi și clauzele 5.1 și 5.2 ➔.

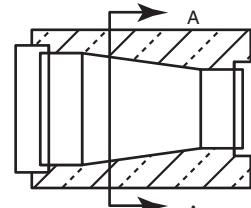
Pentru presiuni de lucru mai mari de 10 bari ($PN > 10$) masivul trebuie să înglobeze complet fittingul. Pentru presiuni mai mici pot fi livrate fittinguri speciale care permit încastrarea parțială. Masivul trebuie amplasat fie în pamant nederanjat, fie reumplut cu materiale alese și compactate corespunzător pentru a avea aceeași rezistență și rigiditate ca și pamantului natural.



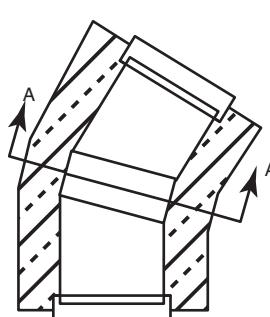
Sectiunea A-A



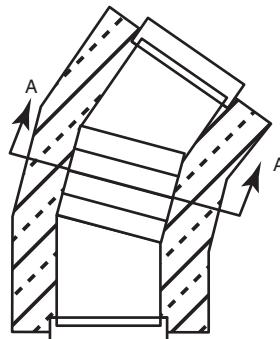
Teu



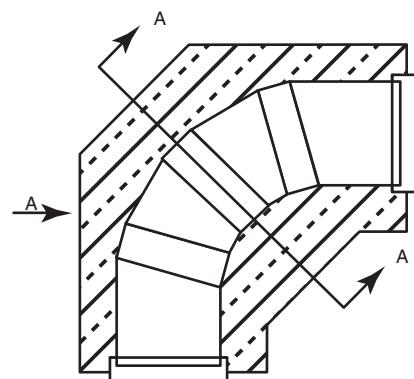
Reducție



Cot 0-30°



Cot 31-60°



Cot 61-90°

Figura 5-1: masive de ancoraj

Masivele de sprijin sunt necesare pentru urmatoarele fittinguri atunci cand presiunea depaseste 1 bar (100 kPa):

- 1 la toate coturile, reductiile, capetele inchise, flansele oarbe (blindate);
- 2 la teuri, atunci cand bransamentul este concentric cu linia de centru a conductei principale;

Teurile cu flansa oarba, golirile sau aerisirile care nu genereaza forte de impingere instabile in timpul lucrului, nu necesita incastrari dar au nevoie de bransamente si fittinguri rezistente la presiune.

! Nota: Formele masivelor de sprijin prezentate sunt forme tipice pentru ilustrare. Formele exacte vor fi in functie de cerintele proiectului.

Vane

Vanele trebuie sa fie suficient de bine ancorate pentru a absorbi fortele de presiune. In sectiunea 8 sunt date mai multe detalii referitoare la vane si camine.

Ajutaje

Ajutajele sunt bransamente T care indeplinesc toate criteriile urmatoare:

- 1 Diametrul duzei \leq 300 mm;
 - 2 Diametrul conductei \geq de 3 ori diametrul duzei.
- ! Nota:** Ajutajele nu trebuie incastrate in beton.

5.1 Inglobari/incastrari in beton

Atunci cand conductele (sau fittingurile) trebuie incastrate in beton, sau trebuie sa reziste la sarcini speciale, trebuie respectate masuri suplimentare fata de procedurile de instalare.

DN	Distanta maxima (m)
< 200	1.5
200 – 400	2.5
500 – 600	4.0
700 – 900	5.0
< 1000	6.0

Tabelul 5–2: distanta maxima intre legaturi

Ancorarea conductei

In timpul turnarii betonului, conducta sau fittingul gol vor fi supuse unor forte mari de plutire (flotatie). Conducta trebuie fixata impotriva miscarii care ar putea fi cauzata de aceste forte. In mod normal acest lucru se face prin legarea conductei de un bloc de baza sau alte ancore. Legaturile trebuie sa se realizeze cu banda lata de cel putin 25 mm, pentru a rezista fortele de ridicare, cu minim doua legaturi pe lungimea sectiunii si cu distanta maxima intre legaturi aratata in **Tabelul 5–2**. Legaturile trebuie stranse pentru a impiedica ridicarea conductei, dar sa nu cauzeze deformari suplimentare ale conductei (vezi Figura 5–2).

Sustinerea conductei

Conducta trebuie astfel sustinuta pentru ca betonul sa poata curge complet usor in jurul si dedesubtul conductei. De asemenea suportii trebuie sa permita o deformare acceptabila a conductei (mai putin de 3% deformare si fara umflaturi sau zone plate).

Turnarea betonului

Betonul trebuie turnat in etape care sa asigure suficient timp intre straturi pentru ca cimentul sa se intareasca si sa nu mai exercite forte ascensionale. Inaltimele maxime de turnare in functie de rigiditate sunt aratate in **Tabelul 5–3**.

Inaltimea maxima de turnare este grosimea maxima de beton care poate fi turnata o data pentru o clasa de rigiditate data.

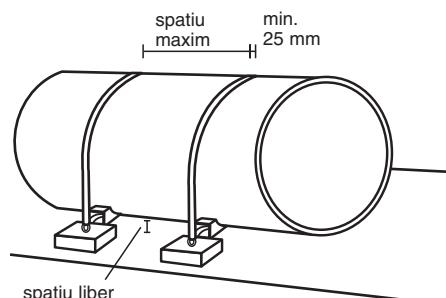


Figura 5–2: Ancorarea conductei - pentru distanta maxima intre legaturi vezi Tabelul 5–2

SN	Inaltimea maxima
2500	Mai mare de 0.3 m or DN/4
5000	Mai mare de 0.45 m or DN/3
10000	Mai mare de 0.6 m or DN/2

Tabelul 5–3: inaltimea maxima de turnare a betonului

01

02

03

04

05

06

07

08

09

10

anexe

5.2 Racorduri la structuri rigide

Intr-o conducta care se misca in mod excesiv fata de o structura rigida se pot dezvolta eforturi de incovoiere si forfecare excesive. Asemenea situatii pot aparea atunci cand o conducta trece printr-un zid (ex. camera vanei sau caminul de vizitare), atunci cand este inglobata in beton (ex. masive de ancoraj) sau cand este legata prin flansa la o pompa, vana sau alta structura.

Constructorul trebuie sa ia masuri de minimalizare a dezvoltarii de eforturi mari discontinue in conducta, pentru toate racordarile la structuri rigide. In timpul instalarii vor fi evitate deviatii unghiulare sidezaxarile la imbinarile din apropierea masivelor de ancoraj. Sunt disponibile doua optiuni: cea standard (preferabila) foloseste o piesa de trecere incastrata in interfata beton-conducta, iar cealalta este de a inveli conducta in cauciuc pentru a usura tranzitia.

Standard

Acolo unde este posibil, inglobati mufa de cuplare in beton la interfata (**Figura 5-3**) asa incat primul tronson careiese afara din beton sa aiba libertate completa de miscare (in limitele imbinarii). Aceasta metoda trebuie folosita pentru PN mai mari de 16 iar lungimea sectiunii scurte trebuie tinuta la maximul indicat in **Figura 5-5**.

Atentie: Atunci cand inglobati o mufa in beton asigurati-va ca ati mentinut forma acesteia, astfel ca imbinarea ulterioara sa poata fi facuta usor. In mod alternativ, efectuati mufarea inainte de a turna betonul.

Atentie: Deoarece mufa turnata in beton este rigida, este foarte important sa minimalizati deformarea verticala si deformarea conductei adiacente.

Alternativa

Acolo unde metoda standard nu este posibila, infasurati o banda (sau benzi) de cauciuc (**Figura 5-5 si Tabel 5-4**) in jurul conductei inainte de turnarea de beton, in asa fel incat cauciucul sa iasa putin afara (25 mm) din beton. Plasati conducta in asa fel incat prima imbinare cu mufa complet expusa sa fie localizata cum se arata in **Figura 5-4**. Aceasta metoda alternativa nu este recomandata pentru PN mai mare de 16.

Indicatii de executie

- 1 In situatia unei structuri rigide, trebuie notat ca orice tasare excesiva differentiata a structurii fata de conducta poate fi cauza unei deteriorari iremediabile a conductei.
- 2 S-a constatat ca includerea unei bucati scurte de conducta (conducta de pornire) in vecinatarea structurii rigide este o buna cale de preluare a tasilor diferențiate (vezi Figura 5-3 si Figura 5-4). Lungimea minima a tronsonului scurt trebuie sa fie egala cu maximum intre DN si 1 metru, iar lungimea maxima sa fie egala cu maximum intre 2DN si 2 metri. Pentru conductele de diametru mic (DN<300 mm), lungimea tronsonului scurt este de 300 - 500 mm. Sectiunea de conducta de pornire este folosita pentru a compensa eventualele tasari diferențiate. Conducta de pornire trebuie sa fie aliniata drept cu structura de beton la momentul instalarii pentru a asigura maximum de flexibilitate pentru miscarile ulterioare. Nu se vor folosi mai multe tronsoane scurte sau conducte de pornire, deoarece distanta scurta dintre mufe poate determina o conditie de instabilitate. Problemele de dezaxare trebuie remediate prin re-ingroparea sectiunilor complete de conducta ce duc la conducta de pornire.

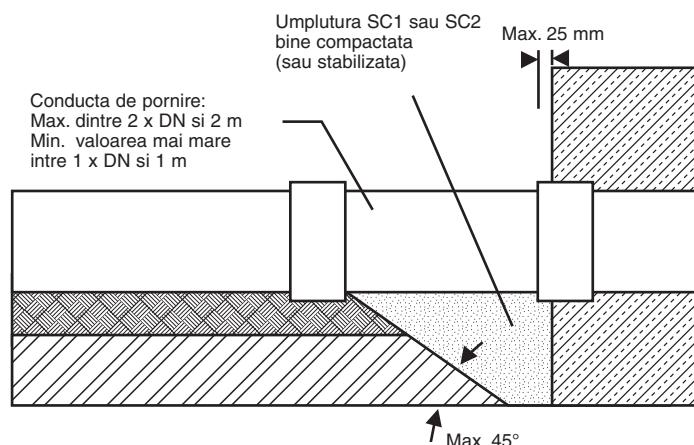


Figura 5-3: bransare standard - Piesa de trecere

Diametru	SN 2500 Presiune, bari					SN 5000 sau mai mari Toate clasele de presiune
	1-3	6	9-10	12	15-16	
100 - 250	-	-	-	-	-	A
300 - 700	A	A	A	A	A	A
800 - 900	C	C	C	C	C	A
1000 - 1200	C	C	C	C	C	C
1300 - 1400	C	C	C	C	-	C
1500 - 1600	C	C	C	-	-	C
1800 - 2000	C	C	-	-	-	C
2200 - 2400	C	-	-	-	-	C

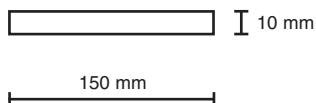
Tabelul 5–4: cantitatea si configurarea invelisului de cauciuc

- 3** Umplutura din zona structurii de beton trebuie adaugata si compactata corespunzator. Constructia structurii de beton va necesita in cele mai multe cazuri o supra-excavare pentru cofrare, etc. Materialul excavat in plus trebuie readus la un nivel de compactare compatibil cu zona inconjuratoare pentru a preveni deformarea excesiva sau rotirea raccordului adjacente la structura. Umplutura SC1 sau SC2 compactata la 90% Standard Proctor trebuie executata pana la o inaltime egala cu 60% din diametrul conductei la interfata cu structura rigida (vezi **Figura 5–3**) si compactata inapoi gradat. Pentru acest scop mai poate fi folosita si umplutura stabilizata (cu ciment).

Aplicarea infasurarii cu cauciuc

- 1** Pozionati asa cum se arata in **Figurile 5–4 si 5–5**
- 2** Infasurati toate imbinarile si muchiile pentru a preintampina cimentul sa intre intre banda de cauciuc si conducta sau intre infasurari de cauciuc.

Tip A:



Tip C:

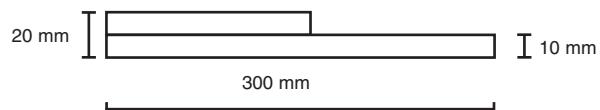


Figura 5–5:Configurarea infasurarii cu cauciuc - cauciucul va fi 50 Durometru

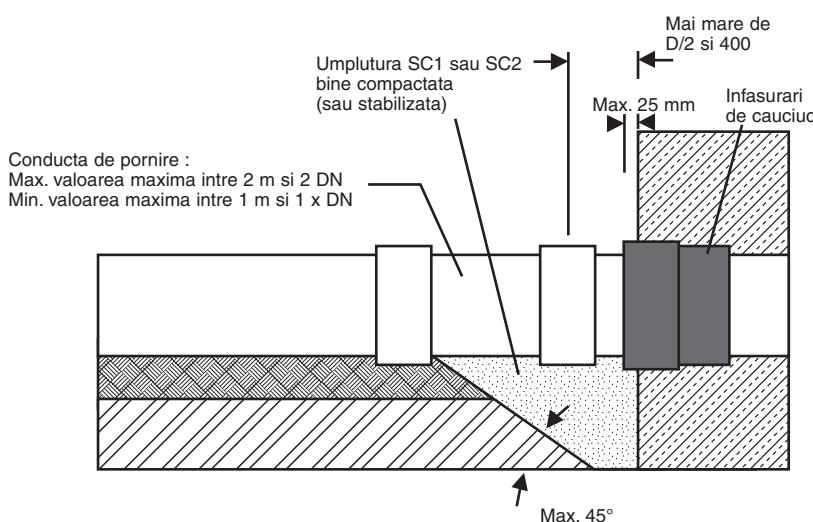


Figura 5–4: conectare alternativa - infasurare de cauciuc inglobata in beton

5.3 Relining

Cand conducta este instalata intr-o conducta existenta, trebuie luate urmatoarele precautii:

- 1 Conducta trebuie plasata in conducta existenta prin tragere sau prin impingere.
- 2 Conducta trebuie protejata impotriva deteriorarilor din alunecare folosindu-se suporti din lemn atasati pe conducta, asa cum se arata in **Figura 5-6** sau distantiere de plastic asa cum se arata in **Figura 5-7**. Acestea trebuie sa asigure o inaltime suficienta pentru a permite o distanta rezonabila intre diametrul exterior al mufei si diametrul interior al conductei existentei.
- 3 Instalarea in conducta existenta este usurata daca se foloseste pasta lubrifianta intre patine si peretele acestia. Nu folositi lubrifianti pe baza de petrol deoarece pot deteriora unele garnituri.
- 4 Spatiul dintre conducta de relining si conducta existenta poate fi umplut cu nisip, pietris sau mortar de ciment. Trebuie tinut cont sa nu se suprasolicite sau deterioreze conducta in timpul acestei faze, in special in timpul umplerii golurilor cu mortar. Presiunea maxima de cimentare este data in **Tabelul 5-5**.

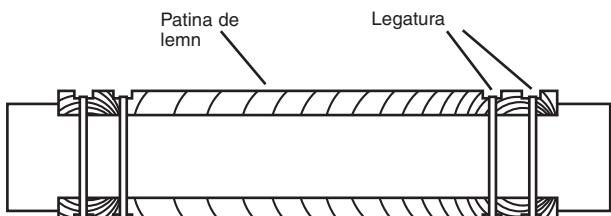


Figura 5-6: dispozitiv de sprijin pentru conducta de relining

! Notă: Nu impanati sau strangeti conducta intr-o maniera care sa cauzeze forte concentrate pe conducta. Consultati furnizorul inainte de aceasta faza pentru indicatii referitoare la metoda aleasa.

! Notă: Daca spatiul dintre conducta de relining si conducta existenta nu este injectat (conducte cu scurgere libera) iar conducta este supusa la presiuni negative, combinatia rigiditate-instalare trebuie sa fie suficienta pentru a rezista sarcinii. Consultati furnizorul pentru indicatii.

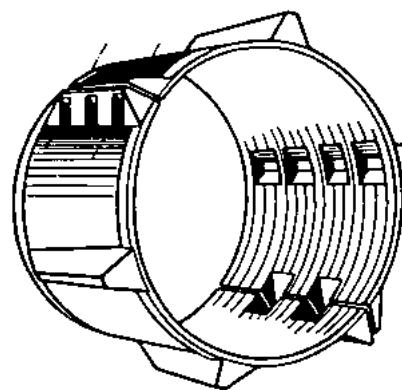


Figura 5-7: distantiere din plastic

SN	Presiunea maxima de injectare (bari)
2500	0.35
5000	0.70
10000	1.35

Tabelul 5-5: presiunea maxima de injectare (la radierul conductei) fara suporti interni

Se pot folosi si sisteme de conducte cu diametrul exterior egal cu cel al mufelor de imbinare.



Figura 5-8: Imbinare la nivel

5.4 Raccorduri la pereti din beton

Atunci cand conducta trebuie sa treaca printr-un perete din beton trebuie luate precautii speciale pentru a se asigura o etanșeitate continua a sistemului.

Sistemele de bransare sunt impartite in doua categorii:

- 1 Realizate pe santier
- 2 Prefabricate

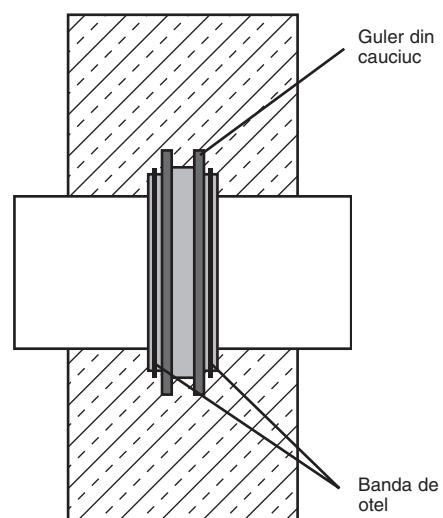


Figura 5-9: guler din cauciuc

Realizate pe santier

Uneori conducta este complet incapsulata in baza de beton si partea de sus a conductei se taie ulterior. In acest caz nu este nevoie de nici o conectare. Alteori, numai capetele conductei sunt prinse in cofrajul care limiteaza contactul betonului cu capetele conductei. Pentru oricare dintre cazuri exista pe piata gulere de cauciuc care sunt fixate pe capetele conductei inainte de turnarea betonului.

Gulerul de cauciuc este prins intai de conducta cu legaturi din otel inoxidabil. Gulerul este apoi incastrat in beton. Datorita formei sale, se obtine etansarea intre beton si conducta (**Figura 5-8**).

! Nota: Gulerul nu va fi considerat flansa de incastrare.

Instructiunile recomandate de instalare pentru acest guler sunt urmatoarele:

- 1 Insemnati capatul conductei Flowtite in locul unde va fi plasat gulerul de cauciuc si grosimea zidului exterior de beton. Gulerul trebuie sa fie la mijlocul peretelui de beton finisat.
- 2 Curatati intreaga suprafata exterioara a conductei care va fi in contact cu betonul, indeosebi in zona unde este plasat gulerul. Toate denivelarile adanci trebuie polizate pentru a se asigura o etansare buna de catre gulerul de cauciuc.
- 3 Pozionati gulerul in punctul de mijloc al peretelui de beton.
- 4 Aplicati legaturile din otel inoxidabil pentru a presa si fixa gulerul. Pentru a creste etansarea se recomanda folosirea unui mortar cu agregat marunt in zona de contact direct cu gulerul. Aceste gulere trebuie folosite cu conducte sau mufe Flowtite. Daca se doreste obtinerea unui bransament flexibil, se recomanda folosirea mufelor Flowtite si asamblarea gulerului direct pe mufa Flowtite.

Prefabricate

Bransamentele prefabricate sunt facute in afara santierului si se instaleaza dupa intarirea betonului. Orificiile de intrare si de iesire trebuie dimensionate de producatorul de prefabricate pentru a se potrivi conductei Flowtite in momentul executiei acestora. Problema acum consta in crearea etansari intre peretele exterior Flowtite si orificiul predimensionat din peretele de beton.

Există producători care fabrică o garnitură specială pentru bransarea unei conducte care trece printr-un perete de beton. Produsul este disponibil pentru gama întreagă de diametre de conducte Flowtite. Garnitura este introdusa în orificiul din beton astfel cum este arătat în **Figura 5-9**.

Orificiul prin perete poate fi făcut în două feluri:

- 1 Cu ajutorul unei scule de gaurit diamantate - practic numai pentru diametre mici.
- 2 Cu ajutorul unei forme cilindrice de diametru exterior necesar, în timpul fabricării orificiului.

Garnitura esteținută în poziție prin compresie. Etansarea se obține prin compresia/deformarea buzelor.

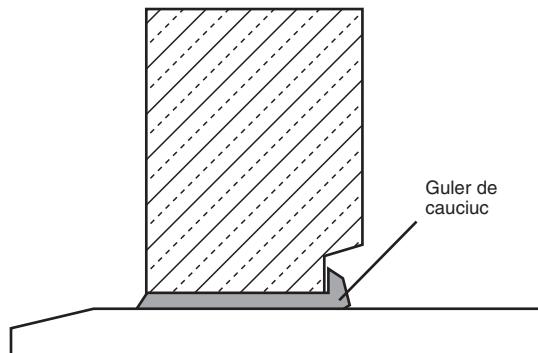


Figura 5-10: guler de cauciuc in peretele din beton

01

02

03

04

05

06

07

08

09

10

anexe

6 Interventii pe santier

6.1 Ajustarea lungimii

Majoritatea conductelor livrate de fabricile noastre au diametrul exterior al conductei in gama de toleranta a capatului liber calibrat (**Tabel 6-1**). Aceste conducte sunt adesea marcate ca "Tevi de Ajustaj" sau in mod similar. Procedeele urmatoare va vor ajuta in ajustarea corecta a lungimii:

- 1 Asigurati-vă ca diametrul conductei este in gama de toleranta a capatului liber.
- 2 Stabiliti lungimea ceruta si marcati transversal conducta.
- 3 Taiati conducta in locul potrivit cu ajutorul unui fierastrau circular sau a unei panze diamantate. Folositi protectiile corespunzatoare pentru ochi, urechi si praf. Consultati furnizorul de conducte pentru recomandari.
- 4 Curatati suprafata zonelor de imbinare, slefuiti partile aspre si cu un polizor sanfrenati capetele conductei pentru a facilita asamblarea. (**vezi Figura 6-1**). Nu mai este nevoie de polizare.

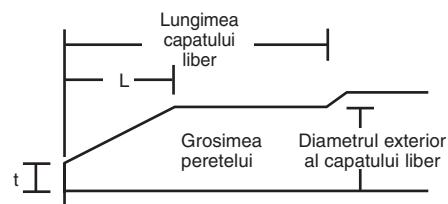


Figura 6-1: dimensiunea capatului liber (care intra in mufa) si a sanfrenului

! **Nota:** Pentru sectiunea de inchidere pe santier, dublati latimea capatului liber.

Datorita procedeului de fabricare a conductelor din PAFSIN - FLOWTITE, nu este necesara tratarea cu substante specifice (rasina) a capetelor taiate pe santier. Aceasta operatie se va realiza doar daca standardele nationale precizeaza acest lucru in mod expres.

! **Nota:** In legatura ce cele de mai sus este foarte important ca muchia interioara a capatului unei conducte taiate pe santier sa fie sanfrenata.

Seria de diametre	DN (mm)	Dext. minim (mm)	Dext. maxim (mm)	Latime mufa (mm)	L (mm)
B2	100	115.5	116.0	110.0	3
B2	150	167.5	168.0	110.0	4
B2	200	220.0	220.5	110.0	4
B2	250	271.6	272.1	110.0	6
B2	300	323.4	324.5	130.0	6
B2	350	375.4	376.4	130.0	8
B2	400	426.3	427.3	130.0	10
B2	500	529.1	530.1	130.0	14
B1	600	616.0	617.0	160.0	17
B1	700	718.0	719.0	160.0	20
B1	800	820.0	821.0	160.0	20
B1	900	922.0	923.0	160.0	20
B1	1000	1024.0	1025.0	160.0	20
B1	1200	1228.0	1229.0	160.0	20
B1	1400	1432.0	1433.0	160.0	20
B1	1600	1636.0	1637.0	160.0	20
B1	1800	1840.0	1841.0	160.0	20
B1	2000	2044.0	2045.0	160.0	20
B1	2400	2452.0	2453.0	160.0	20
B1	2600	2656.0	2657.0	160.0	20
B1	2800	2860.0	2861.0	160.0	20
B1	3000	3064.0	3065.0	160.0	20

Tabelul 6-1: Dimensiunile si tolerantele capetelor libere care intra in mufa

! **Nota:** Seria B2 se potriveste cu Dext al conductelor din fonta ductila. Seria B1 este seria de Dext pentru PAFSIN. In unele tari nu poate fi folosita seria de fonta ductila (B2).

6.2 Ajustarea lungimii pe santier cu mufe Flowtite

Mufele Flowtite pot fi folosite pentru ajustari si reparatii pe santier. Lungimea minima a conductei de interventie trebuie sa fie de 1 metru. In plus, aceasta nu trebuie sa fie legata de o conducta de pornire, de exemplu cu cea prevazuta pentru a asigura flexibilitatea la bransamentele rigide (**vezi Figura 5-4 ➔**).

Procedeu

Masurati distanta dintre capetele conductei unde doriti sa puneti conducta de completare. Conducta de completare trebuie sa fie cu 10-20 mm mai scurta decat lungimea masurata. Cu cat mai mica este diferența, cu atat va fi mai usor de facut completarea.



Figura 6–2: montarea tronsonului de inchidere

Alegerea conductei

Alegeti o conducta care sa se incadreze in toleranta diametrului capatului liber. Aceste conducte vor avea dimensiunea exteriora ceruta de mufa pentru a se imbina pe intreaga lungime. Daca este posibil alegeti o conducta al carei diametru exterior sa fie la limita de jos a diametrului capatului liber (vezi **Tabelul 6-1**).

Pregatirea conductei

Insemnati lungimea ceruta a conductei si taiati perpendicular si drept pe axa conductei cu un fierastrau circular. Cu ajutorul unui polizor, faceti un sanfren de 20 grade pe capatul conductei si rotunjiti muchiile. Tineti cont ca grosimea peretelui conductei ramasa in zona de mufare sa fie de cel putin jumata din grosimea initiala a peretelui conductei. Important este de asemenea si sa aveti o lungime minima de sanfren, L, pentru ghidarea conductei fara distrugerea garniturii. Urmati instructiunile de lungimi din **Tabelul 6-1**. Dupa polizare slevuiti cu material abraziv suprafata conductei. Neteziti orice parte aspra a capatului de mufare.

- Nota:** Latimea capatului de mufare trebuie sa fie cel putin egala cu latimea mufei. Aceasta va fi de doua ori valoarea arata in **Tabelul 6-1**. Asigurati-v-a ca suprafata sa nu aiba santuri si ca diametrul exterior al capatului de mufare este in limitele arata in **Tabelul 6-1**.

Izolarea capatului conductei taiate pe santier

Izolarea capatului conductei tatait pe santier este necesara numai la conductele pentru canalizare gravitationala care vor fi supuse jetului de apa de curatire cu presiune mare. Izolarea capitelor de conducta rezistenta crescuta la curatirea cu jet de apa. Fabricantul de conducte are truse de izolare ce pot fi trimise la cerere. Trusa include toate materialele necesare izolarii si instructiuni de aplicare. Conductele livrate de fabrica si care nu au fost tataiate pe santier nu trebuie izolate.

Instalare

- 1 Alegeti doua mufe, scoateti garniturile de blocaj mentinand garniturile de etansare. Daca este nevoie, curatati mufa. Canalul garnuturii nu trebuie sa contina mizerie pentru a permite deformarea neingradita a garnuturii.
- 2 Ungeti cu grijă garniturile de etansare.
- 3 Ungeti de asemenea si capetele de conducta ale conductei de inchidere cu un strat subtire, continuu de lubrifiant. Nu uitati suprafetele sanfrenate.

- 4 Puneti o mufa drept pe capatul conductei de inchidere in asa fel incat garnitura sa atinga intreaga circumferinta. Impingeți sau trageti uniform mufa pe conducta de inchidere pana cand toata mufa se sprijina pe capatul de mufare. Poate fi nevoie sa ajutati usor trecerea celui de-al doilea inel peste capatul sanfrenat al conductelor. Repetati operatia cu a doua mufa la celalalt capat.

- 5 Insemnati liniile de pozitie pe capatul de mufat pentru a controla miscarea inapoi a mufei. Plasamentele semnelor de pozitie se calculeaza astfel:

$$HL = (Wc-Wg)/2,$$

$$HL = \text{linia de pozitie}$$

$$Wc = \text{latimea mufei}$$

$$Wg = \text{latimea distantei dintre conducta de inchidere si conducta adiacenta (masurata)}$$

- 6 Puneti conducta de inchidere in sant (transee) aliniata cu conductele adiacente si cu distante egale de fiecare parte. Orice unghi sau inclinatie vor ingreuna procesul de asamblare.

- 7 Curatati capetele de mufat ale conductelor adiacente si ungeti-le cu un strat subtire, uniform de lubrifiant. Instalati sculele speciale pentru tragerea mufei in pozitia de inchidere (consultati furnizorul pentru informatii referitoare la scule). Se recomanda tragerea simultana a mufei peste ambele parti, mentinerea centrata a conductei de inchidere si minimalizarea contactului cu conducta de inchidere. Incetati tragerea in momentul in care marginea mufei atinge linia de pozitie. Pentru conductele de dimensiuni mari poate fi avantajos ca inauntru sa stea un om pentru a urmari procesul de asamblare.

- 8 Compactarea umpluturii in jurul conductei de inchidere este foarte importanta si nu trebuie sa fie mai mica de 90% compactare Standard Proctor. Adesea zona de inchidere este supraexcavata pentru a se usura accesul. Cele de mai sus sunt recomandate pentru a preveni miscari si rotiri excesive ale imbinarii.

- Nota:** Dupa ce mufa se afla in pozitia finala, poate fi folosit un spion (lera) pentru a asigura orientarea corespunzatoare a buzelor garnuturii.

6.4 Completari folosind cuplaje

Urmati procedeul normal de la sectiunea 6.3 → cu exceptia ca conducta de inchidere nu va avea nevoie in mod tipic de capete lungi prelucrate. Trebuie respectate procedeele de instalare pentru cuplaje speciale folosite (vezi sectiunea 4.5 →).

01

02

03

04

05

06

07

08

09

10

anexe

7 Alte metode de instalare

7.1 Conducte multiple in acelasi sant

Atunci cand se instaleaza doua sau mai multe conducte paralele in acelasi sant, trebuie pastrata o distanta libera intre conducte, asa cum se arata in Figura 7-1. Distanța dintre conducta si peretele santului trebuie sa fie ca in Figura 3-1.

Se recomanda ca atunci cand se instaleaza doua conducte de diametre diferite in acelasi sant sa fie pozitionate la aceeasi elevatie a radierului. Cand acest lucru nu este posibil, folositi material de umplere tip SC1 sau SC2 pentru a umple spatiul de la fundul santului pana la radierul primei conducte. Trebuie obtinuta o compactare corespunzatoare (min. 90% SPD)

$$\begin{array}{ll} \text{Adancimea acoperirii de pana la 4 m} & \text{Adancimea acoperirii de peste 4 m:} \\ C = (D_1 + D_2)/6 & C = (D_1 + D_2)/4 \end{array}$$

Dar nu mai putin de 150 mm sau suficient spatiu pentru a putea pozitiona si compacta materialul de umplere

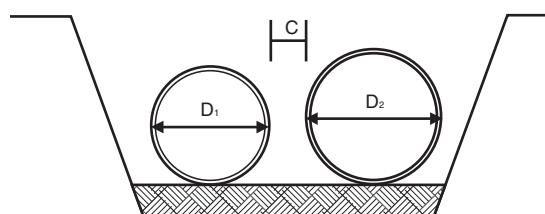


Figura 7-1: distanta intre conductele pozitionate in acelasi sant

7.2 Incrusisari de conducte

La intersectarea a doua conducte, una peste cealalta, distanta verticala dintre conducte trebuie sa arate ca in **Figura 7-2**. In unele cazuri, este necesar sa se amplaseze o conducta sub una existenta. Se vor lua precautii suplimentare pentru a nu deteriora conducta existenta. Aceasta ar trebui protejata prin legarea ei de o bară din otel asezata transversal pe sant. Se mai recomanda infasurarea conductei pentru a o feri de deteriorare prin lovire. Cand conducta noua a fost asezata, se va pune material de umplere SC1 sau SC2 in sant si se va compacta la min. 90% SPD de jur-imprejurul conductelor, plus 300 mm desupra generatoarei superioare a conductei superioare. Aceasta umplutura trebuie sa se intinda pe o distanta de cel putin doua diametre in fiecare parte a santului. (vezi **Figura 7.3**)

$$\begin{array}{ll} \text{Adancimea invelisului de pana la 4 m} & \text{Adancimea invelisului de peste 4 m} \\ f \geq \frac{D_1 + D_2}{6} & f \geq \frac{D_1 + D_2}{4} \end{array}$$

Dar nu mai putin de 150 mm

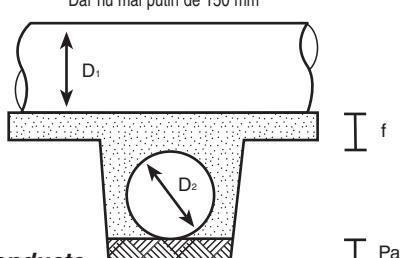


Figura 7-2:
incrusisari de conducte

Folositi numai materiale de umplere
Tip A sau B compactat la minim 90%
din compactarea relativa

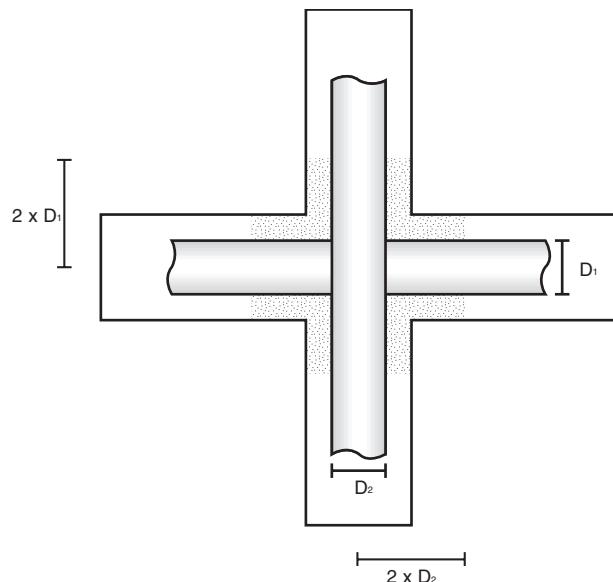


Figura 7-3: vedere de sus a umpluturii la incrusisari de conducte

7.3 Fund de sant instabil

Atunci cand fundul de sant este alcătuit din pamanturi moi, afanate sau puternic expansibile, el este considerat ca fiind instabil. Un fund de sant instabil trebuie stabilizat inainte de a se amplasa conducta, sau trebuie facuta o fundatie pentru minimalizarea tasarii diferențiate a fundului de sant. Pentru stratul de fundatie se recomanda un pat de pietris cu nisip, calibrat, sau din piatra concasata (sfaramata).

Grosimea patului de pietris nisipos calibrat sau din piatra concasata depinde de severitatea conditiilor solului de fund de sant, dar nu trebuie sa fie mai mica de 150 mm. Deasupra acestei fundatii se va pune un pat normal. Cand se foloseste piatra concasata se va utiliza un strat de geotextil care sa inconjoare complet materialul de fundatie pentru a impiedica materialele de fundare si cele pentru pat sa migreze unele in altele, ceea ce ar putea cauza scaderea sprijinului conductei de baza. Daca se foloseste acelasi material atat pentru fundatie cat si pentru pat, sau daca pentru fundatie se foloseste pietris nisipos calibrat, nu mai e nevoie de geotextil. In plus, lungimea bucatii de conducta dintre imbinarile flexibile va fi de 6 metri.

7.4 Santuri inundate

Atunci cand nivelul apei din teren (panza freatica) este deasupra fundului santului, nivelul apei trebuie scazut cel putin pana la nivelul fundului santului (de preferinta la 200 mm mai jos de acesta) inainte de pregatirea patului. Se pot folosi tehnici diferite in functie de natura materialului nativ. In terenurile nisipoase sau prafioase se recomanda folosirea puturilor de epuizment. Distanța dintre put si adancimea la care este drenata apa depinde de nivelul panzei freactice si de permeabilitatea pamantului. Este necesara folosirea unui filtru in jurul punctului de suptiune (nisip mare sau pietris) pentru impiedicarea colmatarii (infundarii) putului cu material de granulatie fina.

Atunci cand materialul nativ consta din argila sau roca, puturile de epuizment nu vor functiona. Desecarea va fi mult mai dificila in aceste cazuri. Aici se recomanda folosirea baselor colectoare si a pompelor.

Daca nivelul apei nu poate fi mentinut sub partea superioara a patului, trebuie prevazute sub-drenuri. Sub-drenurile se vor face folosindu-se un singur fel de agregate (20 - 25 mm) complet inglobate in geotextil. Adancimea sub-drenurilor sub pat depinde de cantitatea de apa din sant. Daca apa tot nu poate fi mentinuta sub pat, se va folosi geotextilul pentru a inconjura patul (si daca e necesar zona conductei) pentru a impiedica contaminarea ei cu materialul nativ. Se va folosi pietris sau piatra concasata pentru pat si umplutura. Trebuie luate urmatoarele masuri de precautie la desecare:

- Evitati sa pompati distante lungi prin materialul de umplutura sau cel nativ pentru a nu cauza slabirea conductelor instalate anterior prin indepartarea sau migrarea pamantului.
- Nu opriti sistemul de desecare pana nu s-a obtinut o adancime suficienta de acoperire, pentru a preveni flotatia conductei.

7.5 Utilizarea de sprijiniri

Trebuie avut grija sa se asigure sprijin corespunzator intre terenul nativ si umplutura inainte ca sprijinirea sa fie indepartata. Extragerea sprijinirii pe etape si compactarea directa a umpluturii din zona conductei asigura cel mai bun sprijin pentru conducta si elimina goulurile care apar frecvent in zona sprijinirii. Daca sprijinirea este extrașa dupa plasarea umpluturii din zona conductei, umplutura isi pierde sprijinul astfel micsorandu-se sustinerea conductei, in special atunci cand se formeaza cavitati in spatele sprijinirii. Pentru a se reduce pierderea de sustinere umplutura trebuie vibrata in timp ce este extrașa sprijinirea. Asigurati-vă ca

nu sunt goluri intre partea din afara sprijinirii si terenul nativ pe o portiune de cel putin 1 m deasupra generatoarei superioare a conductei. Folositi numai umplutura de tip SC1 sau SC2 intre sprijinirile temporare si terenul nativ compactat la cel putin 90% SPD.

Pentru sprijiniri permanente, folositi dimensiuni suficiente pentru a distribui corespunzator sarcinile laterale ale conductelor pe cel putin 300 mm deasupra generatoarei superioare a conductei. Sprijinirea permanenta trebuie sa aiba durata de viata cat durata proiectata a conductei.

Procedurile de umplere sunt aceleasi ca pentru instalarile standard. Sprijinirea permanenta se poate aproxima ca un teren nativ de grupa 1.

7.6 Executia transeelor in roca

Dimensiunile minime pentru instalarea unei conducte intr-o transee sapata in roca vor fi ca cele din paragraful 3.1. La trecerea conductei din roca in teren moale (sau invers), trebuie folosite imbinari flexibile asa cum se arata in **Figura 7-4**.

Ca alternativa, folosirea de umplutura din ciment stabilizat (vezi sectiunea 5.2) pentru fundarea si constituirea patului conductei care trece prin-ro-o schimbare roca-teren normal, va anula nevoia de plasare a unei imbinari flexibile la aceasta trecere. Executia transeei va trebui sa fie conforma cu metoda aplicabila pentru conditia de teren nativ.

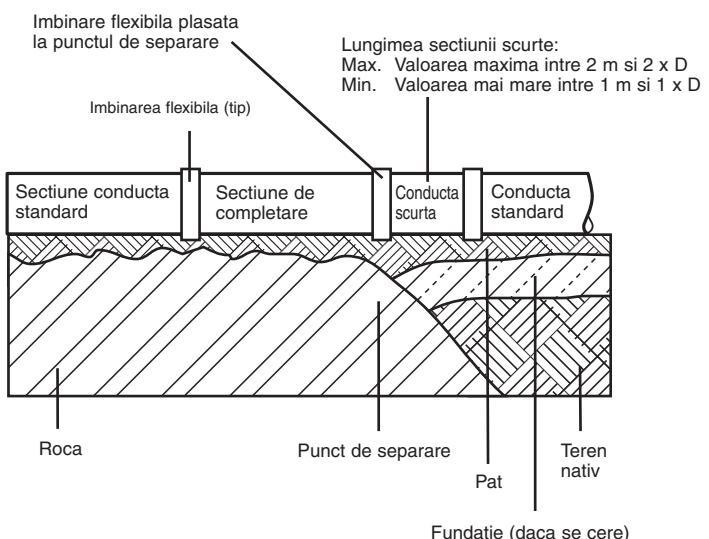


Figura 7-4: metoda de executie a transeelor si pozarea conductei la trecerea roca-sol sau la schimbări abrupte ale tipului de fundație.

7.7 Supraexcavari

Orice supraexcavare a peretilor santului sau a fundului santului trebuie umpluta cu material de umplere compactat la cel putin 90% Proctor.

7.8 Instalarea conductelor paralele pe pante

Generalitatii

- Unghiul de la care panta devine instabila depinde de calitatea terenului. Riscul de conditii instabile creste considerabil cu unghiul pantei.
- Conductele nu vor fi instalate in general pe pante mai mari de 15 grade sau in zone in care se banuieste existenta unor conditii instabile, daca nu au fost verificate conditiile de sustinere printr-o investigare geotecnica.

Pozarea supraterana

- Metoda preferata de instalare a conductelor pe pante abrupte este cea supraterana, deoarece structurile supraterane, cum sunt suportii de conducte, sunt mult mai sigure, calitatea instalarii este mai usor de controlat si tasurile mai usor de detectat.
- Pentru informatii suplimentare consultati brosura pentru instalari supraterane .

Pozarea conductelor ingropate

Inainte de pozarea subterana a conductelor pe pante mai mari de 15 grade se recomanda consultarea unui inginer geotehnic. Conductele Flowtite pot fi instalate pe pante mai mari de 15 grade, cu respectarea urmatoarelor conditii minime:

- Asigurarea stabilitatii pe durata mare a instalatiei poate fi facuta numai pe baza unui model geotehnic corespunzator.
- Pentru pante mai abrupte de 15 grade folositi drept material de umplutura in zona conductei tipul SC1 sau umplutura din ciment stabilizat.
- Pentru pante mai mari de 15 grade folositi o nervura

de ancorare in centrul fiecarui tronson de conducta.

- Instalarea se va face din aval inspre amonte. Fiecare tronson de conducta se va ingropa, iar umplutura se va compacta pana la suprafata terenului inainte de a plasa urmatorul tronson de conducta.
- Transeea trebuie protejata impotriva eroziunii apelor.
- Conductele vor fi instalate in linie dreapta (plus/minus 0,2 grade), cu distanta minima intre capetele de mufare ale conductelor.
- Deplasarea absoluta pe termen lung a materialului de umplutura pe directia axiala a conductei trebuie sa fie mai mica de 20 mm.
- Umplutura va fi drenata corespunzator pentru a se evita antrenarea materialelor si pentru a se asigura rezistenta corespunzatoare la forfecare a terenului.
- Stabilitatea tronsoanelor de conducta va fi monitorizata pe toata perioada executiei si in primele faze de exploatare. Acest lucru poate fi facut prin controlul distantei dintre capetele de mufare ale conductelor.
- Consultati furnizorul de conducte pentru tipuri speciale de conducte folosite la astfel de instalari.

Perpendicular pe panta

Atunci cand conductele se instaleaza perpendicular pe panta, daca unghiul pantei depaseste 15 grade, pentru a sti daca panta ramane stabila, se recomanda consultarea inginerului geotehnic

Transeea se va umple astfel incat sa nu existe depresiuni si pentru a impiedica formarea baltilor. Acumularea de apa pe o panta poate descreste stabilitatea pantei.

8 Montarea vanelor si a caminelor

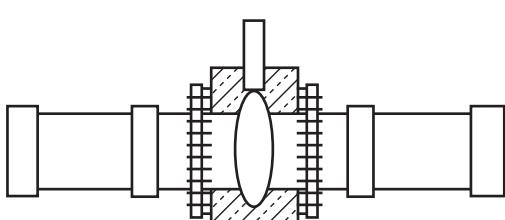
Pe majoritatea conductelor de presiune se monteaza vane de linie pentru izolarea unei portiuni a sistemului de furnizare sau distributie; se monteaza vane de aerisire dezaerisire in punctele cele mai inalte ale retelei, pentru a se elibera usor aerul acumulat, astfel eliminandu-se blocarile sau permitand intrarea aerului pentru evitarea vacuumarii; se monteaza de asemenea camine pentru curatare (spalare) sau golire. Toate aceste accesori pot fi realizate cu conductele Flowtite. Raspunderea finala pentru proiectarea sistemelor de conducte este a inginerului de specialitate. Totusi, in timp, inginerii Flowtite au dezvoltat multe modalitati de inglobare a acestor accesori in utilizarea conductelor Flowtite. Acest capitol este menit sa dea inginerilor proiectanti sau constructorilor unele indicatii referitoare la instalarea vanelor si a caminelor cu conductele Flowtite de presiune.

8.1 Anchoring vanes in lines

Conducta Flowtite este proiectata pentru a prelua presiuni axiale nominale dar nu este facuta pentru a rezista la impingerile sau eforturile de forfecare care pot rezulta din amplasarea vanelor in sistemul de conducte. Vanele trebuie ancorate conform AWWA C600-93. Sunt descrise cateva metode de ancorare a vanelor. In general, cea mai buna metoda depinde de diametrul conductei si de presiunea de lucru. Pentru vanele de linie exista doua consideratii de baza: sunt ele direct accesibile (instalate in camine) sau sunt ingropate? In general vanele de diametre mici sunt direct ingropate fara camine de beton pentru acces facil. In consecinta, indicatiile noastre sunt bazate pe aceste doua situatii diferite.

Ingropate

Tipul 1 Instalarea cu cel mai mic cost si cea mai usoara pentru o vana de diametru mic este aceea de a o ingropa direct, inglobata in propriul sau masiv de ancorare (Vezi Figura 8-1). Masivul de ancorare din beton armat trebuie proiectat corespunzator pentru a rezista presiunii de la vana inchisa cu o eventuala deplasare prin care sa nu se piarda etanseitatea imbinarii.



In situatia de mai sus respectate urmatoarele
Figura 8-1: tipul I – vana inglobata in masivul de ancorare

indicatii:

- 1 Dimensiunea masivului de ancorare din beton este in functie de rigiditatea terenului natural, a materialelor de umplutura si a conditiilor de instalare. Limitati miscarea la 15 mm.
- 2 Stururile cu flanse nu trebuie sa aiba mai mult de 500 mm in lungime, avand o mufa Flowtite la celalalt capat conectata cu o conducta de pornire (vezi **Tabelul 5-4**).

Tipul 2 Metoda de ancorare aici este similara cu cea a tipului 1 insa corpul vanei este liber (vezi **Figura 8-2**). Vana poate fi usor accesibila pentru service cu o instalare relativ simpla. Limitarea folosirii acestei metode este in functie de rezistenta stutului de conducta din otel sau fonta ductila si de gulerul de ancorare atasat. Pentru impingeri mici ancorarea se face numai intr-o parte.

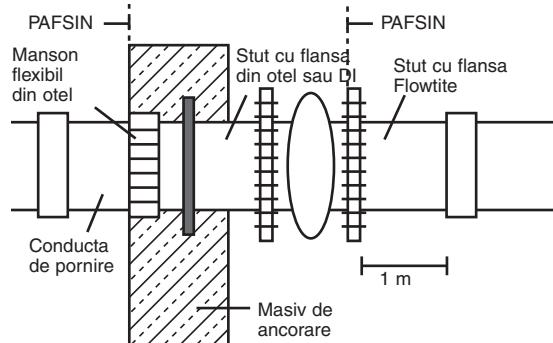


Figura 8-2: tipul 2 – masiv de ancorare in apropierea vanei

In situatia de mai sus se vor respecta urmatoarele indicatii:

- 1 Dimensiunea masivului de ancorare este in functie de rigiditatea terenului natural, a materialului de umplutura si a conditiilor de instalare. Limitati miscarea axiala pentru a mentine etanseitatea imbinarii.
- 2 Stururile cu flanse trebuie sa aiba maximum 1 m lungime.
- 3 Daca se folosesc stuturi din otel sau fonta ductila, se recomanda utilizarea cuplajelor mecanice din otel.

Caminele

Tipul 3 Aceasta metoda poate fi folosita pentru toate vanele in afara celor mari, de mare presiune. Limitarea utilizarii este in functie de posibilitatea de a plasa sistemul structural de sprijin in caminul vanei. Sistemul de sprijin trebuie proiectat in asa fel incat sa preia presiunea axiala totala fara a suprasolicita flansele vanei. Caminul vanei actioneaza ca masiv de ancorare si trebuie proiectat ca atare. Limitatorul de sarcina (presiune) este amplasat pe partea de compresie a vanei pentru a transfera presiunea direct peretelui caminului. Celalalt capat al sistemului de conducte este relativ liber sa se miste axial, permitand miscarea datorita variatiei de temperatura si efectului Poisson.

In reprezentarea din **Figura 8-3** se considera ca presiunea actioneaza numai intr-o directie. Totusi, trebuie tinut cont de posibilitatea de contrapresiune intr-o vana inchisa care poate crea o presiune de soc in directia opusa. Pentru a contracara aceasta posibilitate, sistemul structural de sprijin poate fi proiectat in asa fel incat sa poata prelua presiunea in ambele directii.

La proiectarea sistemului de Tip III trebuie respectate urmatoarele indicatii:

1 Presiunea de soc si de forfecare de la vana trebuie suportata printr-un sistem de rama de otel. Pentru utilizarea acestei metode se pot folosi conducte si flanse standard Flowtite.

2 Conducta standard Flowtite trebuie sa aiba ori o infasurare de cauciuc ori o garnitura de etansare la penetrarea din afara a peretelui de beton pentru a reduce eforturile locale cauzate de cresterea deplasarii radiale in timpul presurizarii.

3 Caminul vanei trebuie proiectat in asa fel incat sa preia intreaga presiune axiala si greutatea verticala a vanei. Pentru a rezista fortelor axiale la punctele de legatura, va fi nevoie de armaturi locale ale fundatiei si peretilor caminului vanei.

4 Caminul vanei trebuie proiectat ca un masiv de ancorare care sa reziste presiunii axiale. Alegerea materialului de umplutura, amplasarea si compactarea acestuia trebuie sa fie suficiente pentru a rezista fortelor din tasare si celor axiale create prin inchiderea vanei. Limitati miscarea axiala pentru a mentine etanseitatea imbinarii.

5 In conformitate cu practicile de instalare, trebuie plasata o conducta de pornire in afara caminului vanei.

6 Presiunea este preluata prin comprimarea sistemului de sprijinire a structurii. Nu se transmite nici o forta axiala in conducta.

7 Pentru umplerea golului din spatele conductei careiese din structura caminului vanei folositi material de umplutura din ciment stabilizat sau pietris, compactat la 90% Proctor.

(vezi **Figura 5-3**).

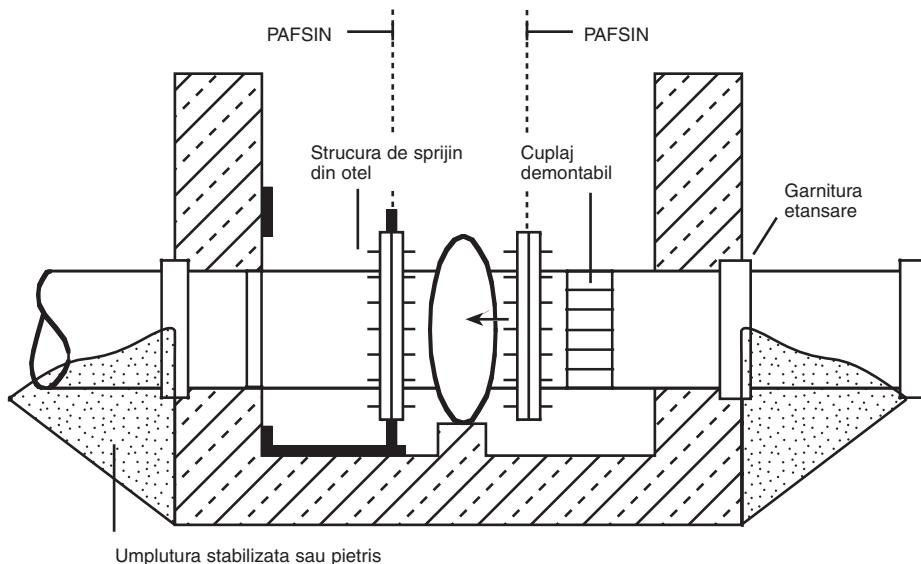


Figura 8-3: tipul III – utilizarea sistemului structural de sprijinire pentru a rezista fortelor de presiune

Tipul 4 Aceasta metoda (**Figura 8-4**) poate fi folosita pentru ancorarea oricarei vane cu presiune de pana la 16 bari. Limitarile utilizarii acestei metode sunt limitele practice ale armaturii conductei Flowtite si lungimea flansei de incastrare este pusa in regiunea comprimata a vanei incarcand direct peretele caminului care actioneaza ca masiv de ancorare. Cealalta parte a sistemului de conducta din camin este relativ liber sa se miste axial pentru a permite miscarea datorata schimbarii de temperatura si efectului Poisson. La proiectarea aranjamentului de Tip IV trebuie respectate urmatoarele indicatii:

- 1 O conducta "speciala" va avea o flansa de incastrare in regiunea comprimata care este incorporata in peretele caminului si actioneaza ca un masiv de ancorare.
- 2 Celalalt capat al conductei este liber sa se miste axial printr-o garnitura de etansare din peretele caminului.
- 3 Greutatea vanei trebuie sprijinita pe radierul caminului de vana, iar caminul trebuie proiectat sa accepte presiunea axiala totala a vanei. Va fi nevoie de o concentrare a barelor de armatura pentru a rezista fortelor axiale de la flansa de incastrare incorporata.
- 4 Caminul de vana va fi proiectat ca un masiv de ancorare care sa reziste presiunii axiale. Alegera materialului de umplutura, amplasarea si compactarea acestuia, trebuie sa fie suficiente pentru a rezista fortelor de tasare si celor axiale create prin inchiderea vanei. Limitati miscarea axiala la 15 mm.
- 5 Conducta "speciala" din camin vanei va fi armata pentru a rezista presiunilor axiale si fortelor locale la interiorul caminului de beton. Rugam comunicati furnizorului de conducte Flowtite presiunea de soc maxima anticipata pentru proiectarea armaturii corespunzatoare pentru conducta "speciala".
- 6 In afara caminului vanei trebuie amplasata o conducta de pornire, conform practicii standard (vezi **Figura 5-4**).
- 7 Pentru umplerea golurilor de sub conducta in afara structurii caminului folositi umplutura din ciment stabilizat sau pietris compactata pana la 90% Proctor. (vezi **Figura 5-3**).

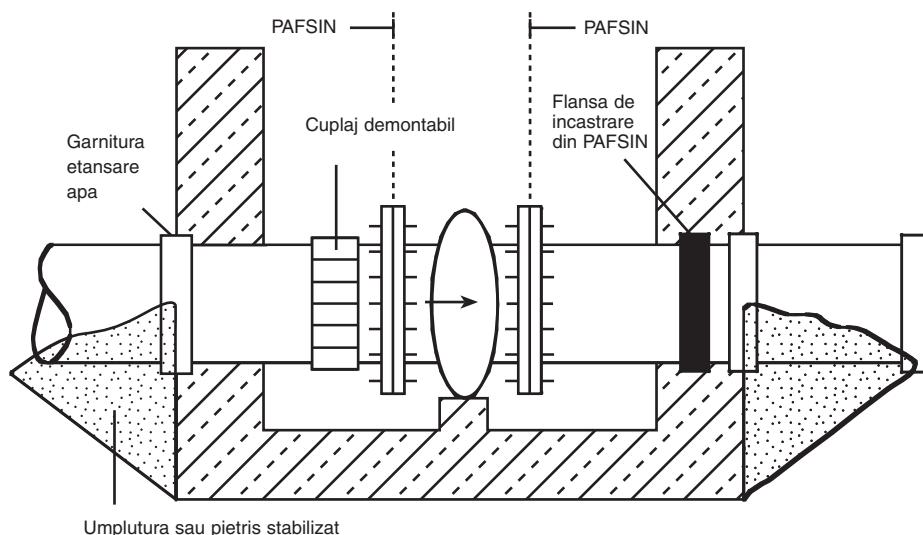


Figura 8-4: tipul IV – umplutura stabilizata sau pietris (tip)

Tipul 5 Aceasta metoda de ancorare (**Figura 8-5**) poate fi folosita pentru orice aplicatie. Singura limitare in utilizarea ei va fi dimensiunea caminului vanei care va fi proiectat ca un bloc de ancorare. Atunci cand dimensiunile fetei blocului de ancorare sunt mai mari decat dimensiunile fizice ale caminului vanei, mariti dimensiunile partii din aval a caminului pentru a satisface cerintele blocului de ancorare. Flansa rezistenta la presiune este plasata pe partea de compresie a vanei pentru a transfera presiunea direct pe peretele caminului de vana, care actioneaza ca un masiv de ancorare. Celalalt capat al sistemului de conducta este relativ libera sa se mize axial pentru a permite miscari datorate schimbarii de temperatura si efectului Poisom.

La proiectarea aranjamentului de Tip V trebuie respectate urmatoarele indicatii:

- 1 Greutatea vanei trebuie sprijinita de la baza caminului vanei. Presiunea de la o vana deschisa trebuie preluata de stutul conductei de otel ancorata in peretele caminului vanei printr-o flansa sudata pe partea de compresie a vanei.
- 2 Un cuplaj flexibil din otel sau un cuplaj mecanic de trecere va asigura trecerea intre stutul conductei de otel si o conducta de pornire Flowtite afara din caminul vanei.
- 3 Celalalt capat al conductei este liber sa se mize axial printr-o garnitura de etansare in vana. Va fi nevoie de o concentrare a barelor de armatura pentru a rezista fortele axiale de la flansa de incastrare incorporata.
- 4 Caminul vanei trebuie proiectat ca un masiv de ancorare care sa reziste presiunii axiale. Alegerea, aplicarea si compactarea materialului de umplutura trebuie sa fie suficiente pentru a rezista fortele de apasare si laterale create de o inchidere a vanei. Miscarea laterală va fi limitata la 15 mm.

5 La exteriorul caminului vanei se va plasa o conducta de pornire in conformitate cu practicile standard de instalare (vezi sectiunea 5.2).

6 Pentru umplerea goulurilor de sub conductele din structura caminului de vana folositi umplutura din ciment stabilizat sau pietris compactat la 90% din compactarea relativa (vezi **Figura 5-3**).

8.2 Robineti de aerisire-dezaerisire

Practica comună este aceea de a amplasa robineti de aerisire-dezaerisire la punctele inalte dintr-o linie lungă de transmisie. Vanele vor fi proiectate pentru a elibera incet orice aer acumulat in punctele inalte ale liniei care ar putea limita sau bloca debitul. La fel, acestea limiteaza cantitatea de presiune negativa pe care o poate acumula o conductă, prin deschidere atunci cand este simtită o sub-presiune de catre vana. Modelul si dimensionarea de detaliu ale acestor vane sunt dincolo de scopul acestui ghid de instalare. Totusi, se ofera indicatii aici asupra amplasarii generale si a fittingurilor si structurilor care se potrivesc acestor vane. In mod fundamental exista doua cai prin care aceste vane pot fi integrate intr-un sistem Flowtite. Cea mai comună metoda este montarea unei vane direct pe un stut cu flansa verticală. Alternativ pentru vane grele se va proiecta un stut tangential care sa se potriveasca ansamblului. In continuare sunt prezentate detalii pentru ambele sisteme.

Vane mici de aerisire-dezaerisire

Cea mai simplă metoda de montare a vanelor mici este montarea vanei direct pe un stut cu flansa verticală montat direct pe conductă. In mod tipic un camin din beton va contine vana, asigurandu-i o trecere sigura si usoara a aerului prin ansamblul vanei. La proiectarea si construirea

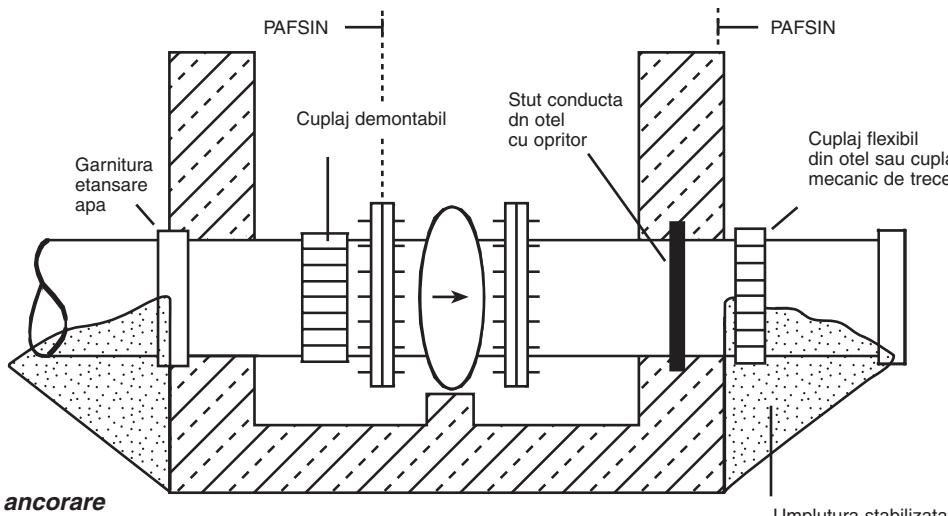


Figura: 8-5 ancorare

caminului de vane direct peste conducta, este important sa se asigure ca greutatea caminului de beton sa nu fie transferata direct pe stutul vertical, si prin acesta, conductei Flowtite de dedesubt. Acest lucru poate fi evitat prin practicarea unei deschideri verticale in radierul caminului, mai mare decat diametrul exterior al stutului.

Figura 8-6 da o vedere generala a acestor solutii.

Robineti de aerisire-dezaerisire de diametru mare (>100mm)

In cazul robinetilor de aerisire-dezaerisire de diametru mare, metoda preferata de instalare a acestora este cu greutatea lor ne-descarcata direct pe stutul de ridicare, dar pe un stut tangential care sa conduca la vana instalata intr-un camin alaturat. Stutul tangential poate fi paralel cu axa orizontala, sau cu un usor unghi vertical (<22,5 grade), cu un cot. In general, daca diametrul conductei de bransament (lungimea corzii - vezi **Figura 5-2**) este mai mare decat 50% din diametrul conductei conduceatoare atunci este nevoie de un masiv de ancorare/presiune. Altfel, este nevoie numai de un masiv de ancorare. **Figura 8-7** da o imagine generala a modalitatilor de montare a robinetilor de aerisire-dezaerisire de diametru mare pe conducta Flowtite.

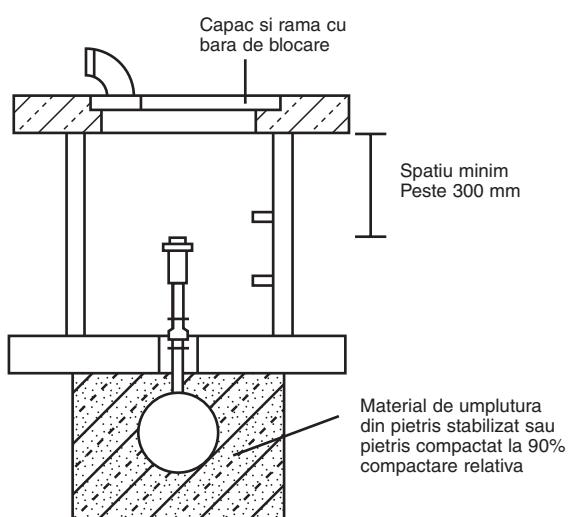


Figura 8-6: montarea robinetilor de aerisire-dezaerisire de diametru mare

8.3 Vane de golire si de spalare

Montarea vanelor de golire si spalare este similara cu cea a vanelor de aer de diametre mari, numai ca stutul de bransare este tangential cu generatoarea inferioara a conductei. Se aplica aceleasi reguli si masive de ancorare si ancorare/ presiune. Daca diametrul conductei de bransare tangentiala (lungimea coardei - vezi **Figura 5-2**) este mai mare de 50% din diametrul conductei magistrale, atunci este nevoie de un masiv de ancorare/presiune (vezi sectiunea 7.1). Altfel, se cere numai un masiv de ancorare. **Figura 8-8** arata unele aranjamente tipice pentru montarea acestui tip de echipamente pe o conducta Flowtite de presiune.

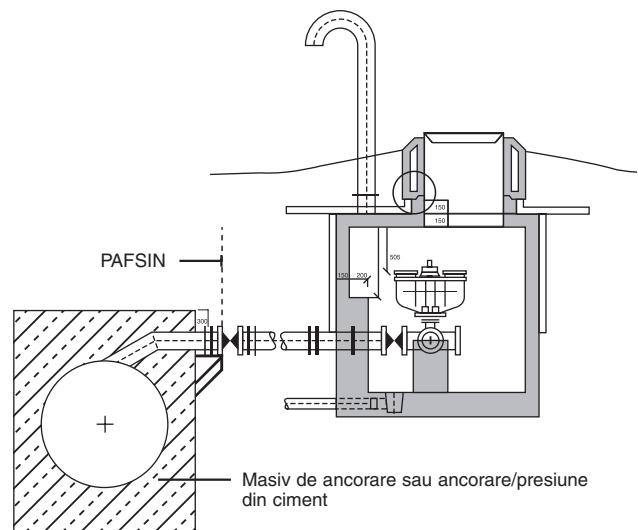


Figura 8-7: montarea robinetilor de aerisire-dezaerisire de diametru mare

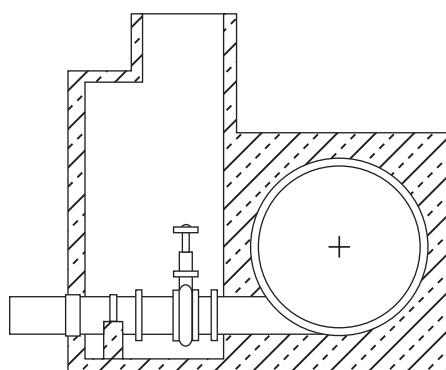


Figura 8-8: montarea vanelor de curărire si spalare

9 Operatiuni post-instalare

9.1 Verificarea conductelor instalate

Cerinta: Ovalizarea diametrica maxim instalata nu trebuie sa depaseasca initial sau pe termen lung valorile din **Tabelul 9-1**. Umflaturile, zonele plate sau alte schimbari severe ale curburii peretelui conductei nu sunt permise. Conductele instalate cu deformari mai mari de aceste limite pot sa nu se comporte asa cum s-ar dori. Verificarea pentru a vedea daca cerintele initiale de ovalizare sunt indeplinite este usor de efectuat si ar trebui facuta la fiecare conducta imediat dupa terminarea montarii (in mod tipic, in termen de 24 de ore dupa obtinerea acoperirii maxime).

Ovalizarea initiala anticipata dupa aplicarea umpluturii la nivelul calibrat este mai mica de 2% la cele mai multe instalari. O valoare care depaseste aceasta limita indica faptul ca nu s-a obtinut o calitate dorita a instalarii si la urmatoarele conducte aceasta trebuie imbunatatita (ex. cresteti gradul de compactare al materialului de umplutura din zona conductei, folositi material de umplutura mai grosier sau santuri mai largi, etc.). Ca o buna metoda de verificare a calitatii instalarei conductei, se recomanda masurarea deformarii pe fiecare conducta instalata. Niciodata nu asteptati ca conducta instalata sa ajunga la lungimi prea mari inainte sa verificati calitatea instalarii. Acest lucru va permite detectarea timpurie si corectarea metodelor de instalare necorespunzatoare.

Conductele instalate cu deformari initiale ce depasesc valorile din **Tabelul 9-1** trebuie re-instalate, in asa fel ca ovalizarea initiala sa fie mai mica decat acele valori. Vezi sectiunea 10.2 - Corectarea conductelor supra-ovalizate - pentru limitele ce se aplica la aceste lucrari.

Procedura de verificare a deformarii diametrice initiale pentru conductele instalate:

- 1 Efectuati complet compactarea la nivelul calibrat.
- 2 Extrageți sprijinirile (daca s-au folosit).
- 3 Opriti sistemul de desecare (daca s-a folosit).
- 4 Masurati si inregistrați diametrul vertical al conductei.
Nota: La conductele de diametru mic se poate folosi un dispozitiv de testare pentru masurarea diametrului vertical.

	Ovalizarea % diametrului
Diametre mari ($DN \geq 300$)	3.0
Diametre mici ($DN \leq 250$)	2.5

Tabelul 9-1: devierea verticala admisibila

- 5 Calculati ovalizarea verticala:

$$\% \text{ ovalizare} = \frac{\text{D.I. actual} - \text{D.I. vertical instalat}}{\text{D.I. actual}} \times 100$$

D.I. actual poate fi verificat sau determinat prin masurarea diametrelor unei conducte inca neinstalate (fara alte conducte stivuite peste ea) pe o suprafata plana. Calculati dupa cum urmeaza:

$$\text{D.I. actual} = \frac{\text{D.I. vertical} + \text{D.I. orizontal}}{2}$$

(Vezi **Figura 9-1**)

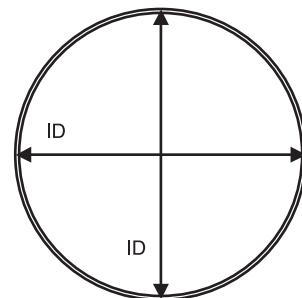


Figura 9-1:
determinarea
DI actual al
conductei
neinstalata inca

9.2 Corectarea conductelor supra-ovalizate

Conductele instalate cu ovalizari initiale care depasesc valorile din **Tabelul 9-1** trebuie corectate pentru a se asigura functionarea lor pe termen lung.

Procedeu

Pentru conductele cu ovalizare de pana la 8% din diametru:

- 1 Excavati materialul pana la aprox. 85% din diametrul conductei. Excavarea la suprafata si pe partile laterale ale conductei trebuie facuta cu unelte de mana pentru a evita lovirea conductei cu echipament greu (**Figura 9-1**)
- 2 Inspectati conducta pentru a vedea daca exista defecte. Conductele defecte trebuie reparate sau inlocuite.
- 3 Re-compactati materialul de umplutura din zona vutelor, avand grija ca materialul sa nu fie contaminat cu material nedorit din sol.
- 4 Re-umpleti cu material de umplutura corespunzator zonele laterale ale conductei, compactand fiecare strat la desititatea de compactare ceruta.
- 5 Umpleti pana la cota finala si verificati ovalizarile conductei pentru a vedea daca au depasit valorile initiale din **Tabel 9-1**.

Conductele cu ovalizare mai mare de 8% din diametru trebuie inlocuite imediat.

Atentie: Nu incercati sa presati sau sa impanati conducta instalata cu supra-ovalizare. Acest lucru poate cauza defectarea conductei.

Daca se excavaza mai multe conducte, trebuie tinut cont sa nu se mute materialul de acoperire de la o conducta la cea din apropiere. Supra-acoperirea si reducerea sustinerii laterale pot creste supra-ovalizarea.

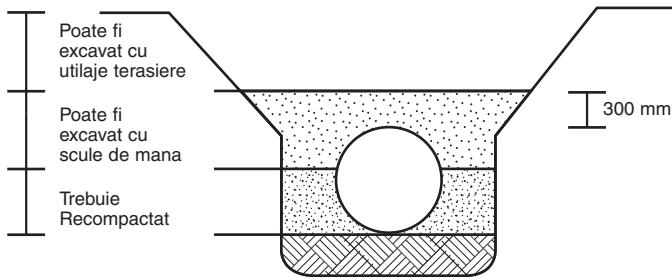


Figura 9-2: excavarea conductelor supra-ovalizate

9.3 Proba de presiune

Anumite specificatii cer efectuarea probei de presiune la conductele instalate inainte de acceptarea lor in lucru. Aceasta este o practica buna intrucat poate permite detectarea timpurie si corectarea unor curgeri, defecte, etc. Daca se specifica o proba de presiune, acesta trebuie facuta regulat, pe masura avansarii instalarii. O practica buna de constructie este aceea de a nu face proba de presiune la lungimi mai mari de 1000 de metri, pentru a evalua corect calitatea lucrarii. Prima proba de presiune ar trebui sa includa, in mod ideal, cel putin un robinet de aerisire sau un camin de golire, pentru a accesa intregul sistem de conducte. In plus, ca masura de precautie, trebuie notate urmatoarele sugestii:

- 1 Pregatirea inainte de proba - inspectati conducta instalata pentru a va asigura ca intreaga lucrare a fost facuta in mod corespunzator. De o importanta critica sunt:
 - Ovalizarea initiala a conductei trebuie sa fie in limitele din **Tabelul 9-1**.
 - Imbinarile sa fie asamblate corect.
 - Masivele de beton sa fie la locul lor si intarite corespunzator.

■ Flansele sa fie stranse la momentul de strangere conform instructiunilor.

■ Umplutura sa fie completa. VEZI SECTIUNEA A.6 ➔ REFERITOARE LA ADANCIMEA MINIMA DE INGROPARE SI LIMITARILE LA PRESIUNE CRESCUTA SI TESTARI.

■ Vanele si pompele sa fie ancorate.

■ Umplutura si compactarea langa structuri si la piesele de inchidere trebuie efectuate corespunzator.

2 Umplerea conductei cu apa - Deschideti vanele si aerisirile, ca aerul sa fie eliminat din conducta in timpul umplerii si evitati undele de presiune.

3 Presurizati inceputul conductei. Intr-o conducta sub presiune este inmagazinata o presiune considerabila si aceasta forta trebuie respectata.

4 Aveti grija ca aparatul de masura sa indice cea mai inalta presiune din conducta (pozitiile mai joase din linie vor avea o presiune mai mare datorita incarcarii suplimentare).

5 Asigurati-vă ca presiunea maxima de testare nu depaseste $1,5 \times PN$. Oricum, in nici un caz, presiunea la care se face proba de presiune nu trebuie sa fie mai mare de $1,5 \times PN$ (presiunea nominala).

6 Daca dupa o scurta perioada de stabilizare coloana nu mentine presiunea constanta, asigurati-vă ca motivul nu este efectul termic (o schimbare de temperatura), dilatarea sistemului sau aerul prins in instalatie. Daca totusi conducta continua sa piarda presiune si cauza nu este usor vizibila, urmatoarele metode pot ajuta la descoperirea sursei pierderilor de presiune:

- verificati zonele flanselor de linie, vanelor;
- verificati zonele vanelor de racord;
- folositi echipament sonic de detectare;
- testati conducta in segmentele mai mici pentru a izola scurgerea.

9.4 Verificarea la etanseitate sau presiune a imbinarilor pe teren

Poate fi comandat un echipament hidraulic portabil de testare a imbinarilor pe teren pentru conducte cu DN de 800 mm si mai mari.

Acest echipament poate fi folosit pentru testarea interna a imbinarilor alese. Este nevoie ca fiecare conducta aflata linga o imbinare testata sa fie suficient de bine inglobata in umplutura pentru a nu se deplasa in timpul testarii. Detalii suplimentare pot fi obtinute de la tehnicienul de santier al furnizorului.

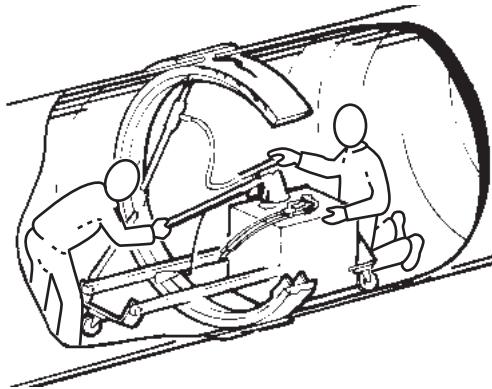


Figura 9–3: aparatul de testare a imbinarilor pe teren

Atentie: Acest echipament este destinat testarii imbinarilor pentru a verifica daca imbinarea a fost asamblata corect, cu garniturile plasate in pozitiile corecte si este limitat la o presiune maxima de testare de 6 bari.

9.5 Proba cu aer pe teren

O proba alternativa pentru sistemele de conducte gravitationale (PN 1 bar) se poate face cu aer sub presiune in loc de apa. In plus fata de masurile de rutina se va tine cont de urmatoarele sugestii

- La fel ca si la proba de presiune cu apa, conducta trebuie testata pe segmente scurte, de regula segmentul aflat intre doua camine.
- Asigurati-vă ca atat conductele cat si toate fittingurile, stururile, accesele, declivitatile, etc. sunt acoperite corespunzator sau ancorate si asigurate impotriva presiunilor interne.
- Presurizati incet sistemul la 0,24 bari. Presiunea trebuie regularizata pentru a se evita suprapresiunea (maximum 0,35 bari).
- Lasati temperatura aerului sa se stabilizeze timp de cateva minute in timp ce mentineti presiunea la 0,24 bar.

5 In timpul acestei perioade de stabilizare a temperaturii va sugeram sa verificati toate iesirile inchise cu o solutie de sapun, pentru detectarea scurgerilor. Daca se gasesc scurgeri la orice imbinare, eliberati presiunea din sistem, refaceti etansarea si reincorpeta procedeul de la faza 3.

6 Dupa perioada de stabilizare, reglati presiunea aerului la 0,24 bari si blocati sau deconectati alimentarea cu aer.

7 Sistemul trece testul de presiune daca in timpul perioadelor date in **Tabel 9–2** caderea de presiune este 0,035 bari sau mai mica.

8 Daca tronsonul testat nu indeplineste cerintele de acceptare ale testului de presiune cu aer, dopurile pneumatice de inchidere ale capetelor tronsonului se deplaseaza in susul sau in josul conductei, repetandu-se testul in fiecare loc, pana cand se gaseste locul cu pierdere. Aceasta metoda de localizare a scurgerilor este foarte precisa, delimitand locul scurgerii in unul sau doi metri. Ca urmare, zona care trebuie excavata pentru reparatie este redusa, rezultand costuri reduse de reparatie si economii considerabile de timp.

Atentie: INTR-O CONDUCTA SUB PRESIUNE ESTE INMAGAZINATA O PRESIUNE CONSIDERABILA. ACEST LUCRU ESTE IN MOD SPECIAL VALABIL CAND AERUL (CHIAR SI DE JOASA PRESIUNE) ESTE MEDIUL DE TESTARE. AVETI GRIJA CA CONDUCTA SA FIE CORESPUNZATOR FIXATA LA PUNCTELE DE SCHIMBARE A DIRECTIEI SI URMATI PRECAUTIILE DE SECURITATE PRESCRIBITE DE FABRICANT PENTRU DISPOZITIVELE PNEUMATICE DE INCHIDERE A TRONSONLUI.

Nota: Acest test va determina viteza cu care scapa dintr-o sectiune izolata de conducta aerul sub presiune. Este adevarat pentru a determina existenta unor defectiuni ale conductei si/sau a imbinarilor asamblate.

Diametru (mm)	Timp (min.)	Diametru (mm)	Timp (min.)
100	2.50	1000	25.00
150	3.75	1100	27.50
200	5.00	1200	30.00
250	6.25	1300	32.50
300	7.75	1400	35.00
350	8.75	1500	37.50
400	10.00	1600	40.00
500	12.50	1800	45.00
600	15.00	2000	50.00
700	17.50	2200	55.00
800	20.00	2400	60.00
900	22.50		

Tabelul 9–2: proba cu aer

10 Alte metode de instalare

01

02

03

04

05

06

07

08

09

10

anexe

Daca pentru tipul de instalare si grupa de teren natural se depasesc limitele fezabile de compactare, in conditiile de adincime de ingropare concrete si de rigiditate aleasa pentru conducte, trebuie luate in consideratie alte metode de instalare.

Exista trei metode alternative de instalare:

- santuri mai largi;
- sprijinire permanenta (vezi sectiunea 7.5 ➔);
- umplutura stabilizata (ciment).

10.1 Santuri mai largi

Cresterea latimii santului indeparteaza terenul natural slab de conducta, permitand o instalare mai solida si o presiune negativa(vacuum) permisibila mai mare.

10.2 Umplutura stabilizata din ciment

Scop

Cimentul se amesteca cu pamant nisipos umed iar amestecul este pus si compactat ca si umplutura tipica de pamant.Cantitatea de ciment Portland adaugata in sol nisipos este de aprox. 4 - 5% din greutatea pamantului.Gradul de umiditate trebuie sa fie de 5-10%. Gradul de compactare este in functie de grosimea de acoperire inainte de a permite intarirea pamantului stabilizat. Daca grosimea dorita de acoperire este mica, densitatea necesara este mica. Umplutura stabilizata cu ciment se poate intari in una sau doua zile, acoperirea poate fi executata esalonat, cu o adancime maxima de acoperire de 5 metri.

Amestecul

100 parti pamant (greutate uscata), 4, 5 parti ciment Portland si 12% apa (+/-6%) Tineti cont de umiditatea naturala a pamantului atunci cand adaugati apa. Solul poate fi de tip SC2 sau SC3. Tipul SC2 este cel mai usor de amestecat; oricum, se poate folosi si celalalt tip de sol. Amestecul poate fi facut pe pamant, prin imprastierea unui strat de pamant de umplutura si a unui strat subtire de ciment peste el, apoi amestecandu-le impreuna. Amestecul poate fi facut manual, cu o sapa, sau mecanic, cu un dispozitiv corespunzator. Umplutura trebuie aplicata in doua ore de la amestecare.

Compactarea

Umplutura stabilizata cu ciment va avea o rigiditate

mare fara a fi nevoie de o compactare semnificativa. Aveti grija sa puneti umplutura sub vutele conductei si compactati-o cu o unealta de compactat curbata. Este nevoie de un compactor Wacker pentru a compacta umplutura stabilizata cu ciment din apropierea conductei. O singura trecere a compactorului pentru un strat de 300 mm este suficienta pentru cele mai multe conditii in care adancimea de acoperire este mai mica de 2 metri. Verificati ovalizarea conductei pentru a vedea daca compactarea este suficienta pentru a sustine conducta. Daca ovalizarea initiala depaseste 2,5%, cresteti gradul de compactare sau folositi o grosime de strat mai mica pana cand umplutura stabilizata cu ciment se intareste in una-doua zile. Daca trebuie aplicata o grosime considerabila de acoperire inainte de intarirea umpluturii stabilizate, va fi nevoie de un grad mai mare de compactare pentru a impiedica ovalizarea excesiva a conductei. Mentineti ovalizarea initiala sub 2,5%. Efortul de compactare cerut este in functie de adancimea de acoperire, grosimea stratelor compactate si tipul de pamant folosit in amestec.

Se recomanda de asemenea utilizarea unei umpluturi din sol stabilizat in imediata vecinatare a masivelor de ancore mari sau a caminelor de vane si in zonele cu supraexcavatie severa.

Anexa ATV 127

Anexa A Proiectarea instalarii	40
A.1 Principii de instalare	40
A.2 Tipuri de terenuri	42
A.3 Zona de pat, zona conductei	42
A.4 Latimea transeei	43
A.5 Presiunea negativa	44
A.6 Limite de instalare - minim	45
A.7 Comportare la seism	46
A.8 Migrarea materialului de umplutura	46
Anexa B Calcul static	46
Anexa C Clasificarea si proprietatile pamanturilor naturale	48
Anexa D Clasificarea si proprietatile materialului de umplutura	49
Anexa E Metoda in situ de clasificare a pamanturilor naturale	50
Anexa F Compactarea materialului de umplutura	52
Anexa G Definitii si terminologie	54
Anexa H Greutati aproximative a conductelor si mufelor	55
Anexa I Cantitati recomandate de pasta lubrifianta pentru imbinari	56
Anexa J Curatarea conductelor de canalizare Flowtite	56
Anexa K Racorduri, adaptoare si utilizari	58

01
02
03
04
05
06
07
08
09
10
anexe

01

02

03

04

05

06

07

08

09

10

anexe

Anexe (ATV 127)

Anexa A Proiectarea instalarii

Rezistenta indelungata si buna calitate a conductei Flowtite sunt asigurate de o manipulare si instalare corespunzatoare. Conductele Flowtite sunt flexibile si permit proiectantului, in anumite conditii, sa utilizeze ca umplutura chiar si materialul excavat. Conducta si materialul de acoperire formeaza impreuna un "sistem conducta-teren" cu performante dovedite pe termen lung.

Cele mai raspandite standarde folosite pentru instalarea conductelor din PAFSIN se bazeaza pe lucrarile Abwassertechnischen Vereinigung (ATV) din Germania si American Water Works Association (AWWA). Ambele metode au fost folosite cu succes timp de decenii. Aceasta anexa este bazata pe abordarea ATV.

A.1 Principii de proiectare

Conductele flexibile, precum cele din PAFSIN, se ovalizeaza atunci cand sunt supuse sarcinilor geologice si din trafic. La ovalizare, cresterea diametrului orizontal al conductei va mobiliza rezistenta pasiva a terenului care se opune ovalizarii. Amplitudinea ovalizarii necesara mobilizarii rezistentei pasive a pamantului de umplutura depinde in primul rand de rigiditatea acestuia, de cea a terenului natural, cat si de latimea transeei. Ovalizarea initiala a conductei masurata dupa executarea umpluturii poate fi deci considerata un indicator direct al calitatii instalarii conductei.

Tasarea si compresibilitatea pamantului din jurul conductei va rezulta intr-o crestere a ovalizarii conductei in timp. Ovalizarea se va consuma in primii 1-2 ani dupa instalare.

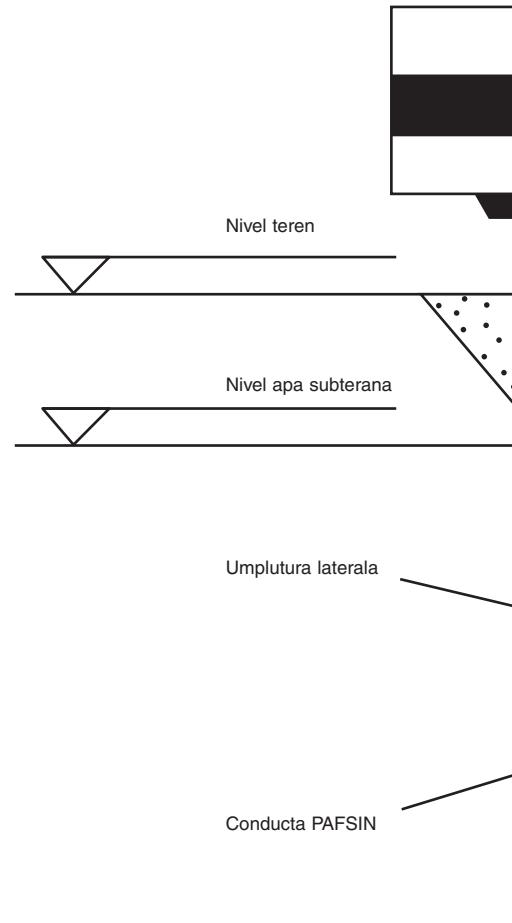
Ovalizarea initiala nu trebuie sa depaseasca valorile date in **tabelul A-1**. Conductele instalate in afara acestor limite pot sa nu corespunda nivelului de performanta cerut.

Modul de instalare al conductelor Flowtite depinde de caracteristicile terenului nativ, de grosimea stratului de acoperire, de sarcina concentrata de suprafata si de caracteristicile umpluturii disponibile.

Terenul natural si materialul de umplutura trebuie sa fixeze in mod adevarat conducta pentru a se putea mobiliza rezistenta pasiva ale acestora.

Sprijinul terenului inconjurator este determinat de combinatia dintre modulii de deformatie ai terenului natural si ai materialului de umplutura.

In **Figura A-1** sunt prezentati cei mai importanti parametri de constructie ai instalarii. De-a lungul traseului destinat instalarii conductei trebuie stabilite rigiditatea terenului natural, adancimea de ingropare, nivelul panzei freatiche, durata de aplicare a fortelor de suprafata si presiunea negativa. Pe baza acestor informatii cat si a materialului de umplutura disponibil se va alege materialul de umplutura si gradul de compactare al acestuia.



	Ovalizare % din diametru
Diametre mari ($DN \geq 300$)	3.0
Diametre mici ($DN \leq 250$)	2.5

Tabelul A-1: ovalizare verticala admisibila

In Anexa B → sunt date tabelele din care rezulta gradul minim de compactare al umpluturii din zona conductelor. Sunt cuprinse aici cele mai intalnite conditii de instalare si functionare. Tabelele cuprind combinatiile alese de 1) nivelul panzei freactice, 2) sarcini din trafic, 3) transeea conductei cu si fara sprijiniri.

Tabelele indica un grad minim de compactare al umpluturii la adancimi diferite de instalare pentru toate combinatiile practice de material de umplutura, pamanturi naturale si rigiditati ale conductei. Toate tabelele sunt valabile pentru conducte PAFSIN de canalizare.

Ovalizarea initiala estimata a conductei este mai mica de 2% in cele mai multe tipuri de instalare din Anexa B. De aceea, in timp ce ovalizarile initiale din **tabelul A-1** sunt acceptabile pentru functionarea conductei, o valoare mai mare indica nerespectarea instalarii prevazute si necesita o imbunatatire a instalarii (ex. Un grad de compactare mai ridicat in zona conductei, un material de umplutura cu granulatie mai mare sau o transeea mai larga, etc.).

Anexele de la C la G ofera informatii despre terenuri naturale si materialul de umplutura.

- **Anexa C** – Clasificarea si proprietatile terenurilor naturale
- **Anexa D** – Clasificarea si proprietatile materialului de umplutura
- **Anexa E** – Clasificarea in situ a pamanturilor naturale
- **Anexa F** – Compactarea umpluturilor
- **Anexa G** – Definitii si terminologie

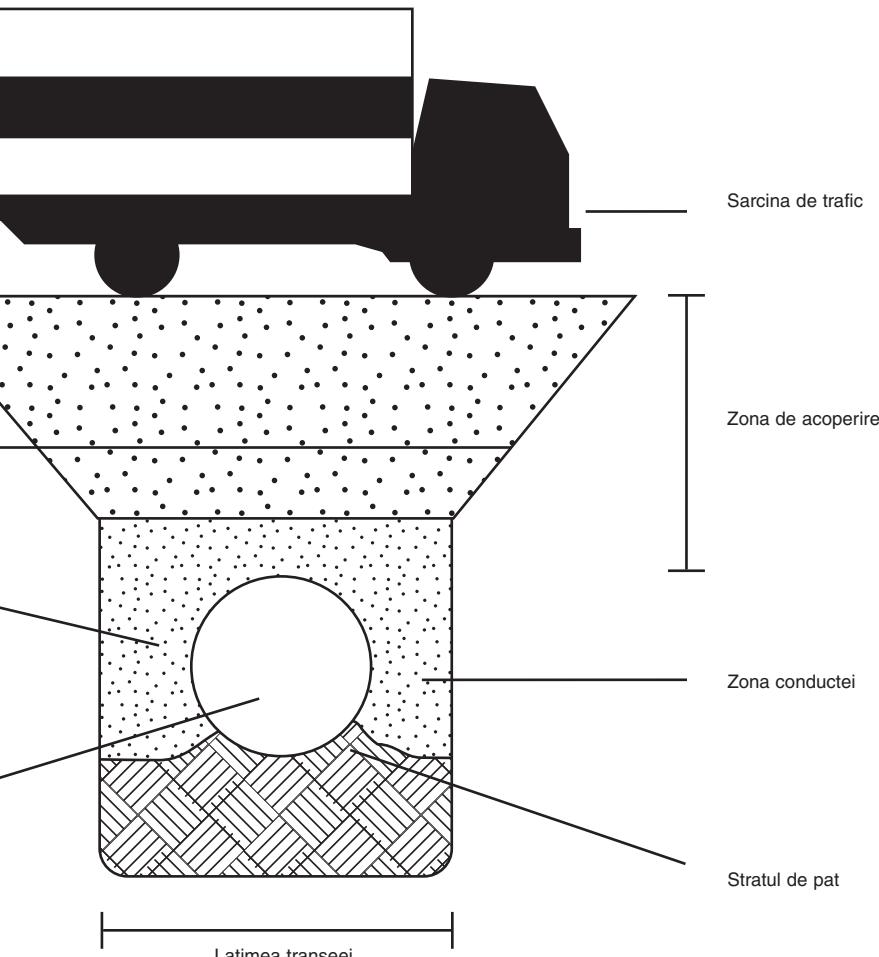


Figura A-1: parametri de instalare

A.2 Tipuri de pamanturi

Pamantul in care se ingroapa conducta trebuie sa confere o capacitate suficienta de sustinere. In cazul pamanturilor reportante trebuie efectuat un schimb

partial sau total de pamant. In tabelul A-2 puteti gasi o clasificare a tipurilor de pamanturi conform ATV 127.

Grupa		Prescurtare conform DIN 18 196
G1	Pamanturi necoezive, pietris, nisip	GE: pietrisuri cu granulozitate uniforma GW: amestecuri pietris/nisip cu granulozitate neuniforma GI: amestecuri pietris/nisip cu granulozitate alternanta SE: nisipuri cu granulozitate uniforma SW: amestecuri nisip/pietris cu granulozitate neuniforma SI: amestecuri alternante nisip/pietris
G2	Pamanturi slab coezive, pietris, nisip	GU: amestec pietris/mil GT: amestec pietris/argila SU: amestec nisip/mil ST: amestec nisip/argila
G3	Pamanturi coezive in amestec	GU: amestec pietris/mil GT: amestec argila/mil SU: amestec nisip/mil ST: amestec nisip/argila UL: miluri cu plasticitate redusa UM: miluri cu plasticitate medie
G4	Pamanturi coezive	TL: argile cu plasticitate redusa TM: argile cu plasticitate medie TA: argile cu plasticitate mare OU: miluri cu adaos organic OT: argile cu adaos organic OH: pamanturi cu granulatie grosiera pana la amestec cu adaos de impuritati humice UA: mil cu grad de tasare pronuntat

Tabel A-2: Tipuri de pamanturi conform ATV 127

A.2 Zona de pat, zona conductei

Zona de pat

Fundul gropii trebuie realizat conform cerintelor din DIN EN 1610. Trebuie evitata orice afanare a pamantului in aceasta zona. In cazul unei afanari, zona talpii trebuie compactata uniform. Trebuie respectata inaltimea minima admisa a zonei de pozare $H_{min}=100mm + 1/10 DN$. De asemenea unghiul 2a al zonei de pozare in cazul conductelor din PAFSIN este de 120 grade. La materialul pentru patul de pozare se aplica urmatoarele clasificari ale granulatiei dupa tabelul A-3: trebuie realizata o compactare uniforma si verificabila, astfel incat se va utiliza cu precadere material din clasa de pamanturi 1 si 2 sau material fin.

Zona conductei

Compactarea zonei in proximitatea conductei este foarte importanta pentru eliminarea oricaror ovalizari nepermise. In cazul in care se asteapta niveluri ridicate de apa subterana sau exista pericolul presiunii apei in straturi trebuie utilizat un material fara parte fina (pentru $DN=400mm$, granulatie $10\div15mm$; pentru $DN>400mm$, granulatie $15\div20mm$) sau dupa caz zona conductei trebuie izolata cu un material geotextil. Patul conductei trebuie realizat in zona laterală la baza conductei prin presare cu aparatura adevarata, ex. presare manuala sau mic compactor pneumatic. In Anexa D este data dimensiunea sitei prin care se trece materialul de umplutura. In zona conductei trebuie utilizate de regula pamanturi din grupa de pamanturi 1 sau 2 (vezi figura A-1). Materialul neadecvat rezultat din excavare trebuie depozitat in lateral. Pentru a evita o depozitare punctiforma a conductelor trebuie create adancituri in zona de mufare cu o lungime de circa 3 ori latimea imbinarii. Umplerea acestor adancituri se va face cu acelasi material utilizat in zona talpii.

Diametrul nominal al conductei (DN)	Fractiunea granulara a pietrisului (mm)
$DN \leq 200$	2/8
$200 \leq DN \leq 400$	2/8 ; 8/16
$400 \leq DN \leq 1000$	2/8 ; 8/16 ; 16/32*
$1000 \leq DN$	8/16 ; 16/32
*Utilizare doar cu acordul producatorului de conducte	

Tabel A-3: Granulozitatea pietrisului conform DIN EN 1610

A.4 Latimea transeei

Transeea trebuie sa fie suficient de lata pentru a permite introducerea adevarata si compactarea materialului de umplutura in lateralele jumatatii

inferioare a conductei cat si pentru a permite utilizarea echipamentului de compactare fara a periclitia integritatea conductei.

DN	Latimea minima a transeei (OD+x) (m)		
	Transee cu sprijiniri	Transee fara sprijiniri	
		$\beta > 60^\circ$	$\beta \leq 60^\circ$
225	OD + 0,40	OD + 0,40	
> 225 pana la ≤ 350	OD + 0,50	OD + 0,50	OD + 0,40
> 350 pana la ≤ 700	OD + 0,70	OD + 0,70	OD + 0,40
> 700 pana la ≤ 1200	OD + 0,85	OD + 0,85	OD + 0,40
> 1200	OD + 1,00	OD + 1,00	OD + 0,40

La prevederile OD+x/2 corespunde spatiului minim de lucru dintre conducta si peretele transeei respectiv sprijinirea acestieia.
OD = reprezinta diametrul exterior in m.
 β = este unghiul de inclinare a pantei fata de orizontala.

Tabel A-4: latimea minima a transeei in functie de diametrul nominal DN cf. DIN EN 1610
(Extras din DIN EN 1610:1997)

" Daca este necesar accesul in timpul lucrarilor de constructie la peretele exterior al instalatiilor subterane, ex. vane, trebuie respectat un spatiu minim de lucru asigurat de 0,50 m. In cazul instalarii uneia sau mai multor conducte in aceeasi transee sau sub acelasi dig de balast atunci trebuie respectat spatiul minim de lucru orizontal pentru zona dintre conducte. Daca nu

este prevazut altfel in aceasta situatie sunt necesari 0,35 m pentru conducte de pana la DN 700 inclusiv si 0,50m pentru conducte mai mari de DN 700.
Daca este cazul se vor lua masuri suplimentare de siguranta pentru evitarea interferentei cu alte conducte de alimentare, de ape pluviale si canalizari, cu lucrari de constructie sau cu suprafata.

Adancime transee (m)	Latimea minima a transeei (m)
$< 1,00$	nu este specificata o latime minima a transeei
$\leq 1,00 \leq 1,75$	0,80
$< 1,75 \leq 4,00$	0,90
$< 4,00$	1,00

Tabel A-5: latimea minima a transeei in functie de adancimea transeei conform DIN EN 1610

01

02

03

04

05

06

07

08

09

10

anexe

A.5 Presiunea negativa

Pentru obtinerea unei sustineri stabilizatoare si adecate a pamantului se recomanda o adancime minima de instalare de 1 m in cazul presiunii negative (vacuum) de 0,25 bar la conducte din clasa de rigiditate SN 2500 si 0,5 bar la conducte din clasa de rigiditate SN 5000. Presiunea negativa maxima admisa in conducta depinde de adancimea de instalare, pamanturi naturale, rigiditatea conductei, de materialul de umplutura si de latimea transeei. Conditiiile de compactare a materialului de umplutura in conditii de vacuum in conducta trebuie aflate din proiectul producatorului de conducte.

Segmente de conducta neingropate

In cazul unor segmente de conducta instalate la capat este posibil ca acestea sa nu aiba un sprijin in pamant. Deoarece nu beneficiaza de sprijinul stabilizator al pamantului presiunea negativa admisibila trebuie evaluata si calculata separat. **Tabelul A-6** contine valorile maxime admisibile ale presiunii negative pentru diferitele lungimi de 3, 6 si 12 m.

DN mm	SN 2500			SN 5000			SN 10000		
	3 m	6 m	12 m	3 m	6 m	12 m	3 m	6 m	12 m
100	-	-	-	-	-	-	1.00	1.00	-
150	-	-	-	-	-	-	1.00	1.00	-
200	-	-	-	-	-	-	1.00	1.00	-
250	-	-	-	-	-	-	1.00	1.00	-
300	0.28	0.25	0.25	0.53	0.50	0.50	1.00	1.00	1.00
350	0.30	0.25	0.25	0.55	0.50	0.50	1.00	1.00	1.00
400	0.32	0.25	0.25	0.58	0.50	0.50	1.00	1.00	1.00
450	0.32	0.26	0.25	0.61	0.51	0.50	1.00	1.00	1.00
500	0.39	0.26	0.25	0.66	0.51	0.50	1.00	1.00	1.00
600	0.48	0.27	0.25	0.78	0.52	0.50	1.00	1.00	1.00
700	0.66	0.28	0.25	1.00	0.54	0.50	1.00	1.00	1.00
800	0.74	0.30	0.25	1.00	0.56	0.50	1.00	1.00	1.00
900	0.77	0.32	0.25	1.00	0.59	0.50	1.00	1.00	1.00
1000	0.82	0.36	0.26	1.00	0.64	0.51	1.00	1.00	1.00
1200	0.95	0.46	0.26	1.00	0.77	0.52	1.00	1.00	1.00
1400	1.00	0.62	0.28	1.00	0.98	0.53	1.00	1.00	1.00
1600	1.00	0.73	0.29	1.00	1.00	0.56	1.00	1.00	1.00
1800	1.00	0.77	0.32	1.00	1.00	0.59	1.00	1.00	1.00
2000	1.00	0.81	0.35	1.00	1.00	0.63	1.00	1.00	1.00
2400	1.00	0.94	0.45	1.00	1.00	0.76	1.00	1.00	1.00

Tabel A-6: Presiune negativa (bar) maxima admisa la segmente de conducta pentru diferitele lungimi de 3m/6m/12m.

A.6 Limite de instalare - minim

Generalitati

Cerintele legate de conditiile de functionare si instalare, sub sarcina de trafic, in depresiune, suprapresiune, nivel ridicat al panzei freatice sau inghet sunt date in urmatoarele capitole.

Incarcarea din trafic

In situatiile in care conductele urmeaza a fi montate sub o strada sau acolo unde exista trafic intens si permanent la suprafata, materialul de umplutura trebuie compactat pana la limita superioara a terenului. Cerintele si recomandarile locale trebuie obtinute din codurile de practica in constructii de drumuri si strazi. In cazul unor instalari speciale cum ar fi acoperire cu placi de beton, relining etc. cerintele de acoperire minima pot fi reduse.

Tabelele de instalare din anexa B se bazeaza pe o sarcina aproximata SLW 60. In general in zone de trafic intens unde materialul de umplutura este bine compactat dar cu o coeziune slaba se recomanda o adancime minima de instalare de 1m. **Tabelul A-7** contine adancimile minime recomandate de instalare pentru alte sarcini de trafic.

Sarcina trafic	Sarcina roata (kN)	Acoperire minima (metri)
ATV LKW 12	40	0.6
ATV SLW 30	50	0.6
ATV SLW 60	100	1.0
UICC 71		1.5
BFZ		2.0

Tabel A-7: adancimi minime pentru sarcini de trafic in conditii standard

Sarcina de trafic greu

In unele cazuri zona de instalare a conductelor se afla in imediata apropiere a unor utilaje mari de excavare sau macarale. Aceste utilaje si echipamente duc la o incarcare locala foarte mare a suprafetei. Pentru a stabili procedurile si valorile limita adevarate trebuie cercetate urmarile acestor sarcini de la caz la caz.

Depresiune

In cazul depresiunii (vacuum) de 0,25 bar la conductele din clasa de rigiditate SN 2500 si 0,5 bar in cazul conductelor din clasa de rigiditate SN 5000 se recomanda o adancime de instalare de 1m.

Suprapresiune

In cazul unor suprapresiuni, se vor lua in calcul posibile ridicari in mufe in timpul executarii probei de presiune la fata locului.

In cazul unei presiuni de functionare mai mari de 16 bari adancimea minima de instalare a conductelor cu DN mai mare de 300 mm trebuie sa fie de 1,2 m iar a conductelor cu DN mai mic de 300 mm sa fie de 0,8 m. Pentru probele de presiune de minim 16 bari, la conductele instalate in linie dreapta se executa umplutura inainte de proba de presiune pana la creasta mufei. Conductele trebuie ingropate pana la acoperirea minima. In cazul conductelor care se instaleaza cu devieri unghiulare atat conducta cat si mufa trebuie acoperite pana la inaltimea finala inainte de efectuarea testului de presiune la fata locului.

Nivel ridicat al panzei freatice

Pentru a evita ca o conducta goala instalata in pamant sa ajunga la stadiul de plutire este necesara o acoperire de minim 0,75 DN (densitate a pamantului in stare afanata 19 kN/m³). O alternativa ar fi ancorarea conductei. Daca este prevazuta ancorarea atunci aceasta trebuie efectuata cu benzi de sustinere din material neted late de minim 25 mm si amplasate la intervale de cel mult 4,0 m. Detalii despre ancorare si acoperiri minime necesare la ancorare puteti afla de la producator.

Limita de inghet

Acoperirea minima a conductelor Flowtite ca si in cazul altor tipuri de conducta trebuie sa fie asigurata in asa fel incat conducta sa fie instalata sub limita de inghet estimata. In cazul in care conducta trebuie instalata in zona de inghet va rugam consultati normativele locale de constructie.

A.7 Comportarea la seism

Datorita flexibilitatii lor, conductele Flowtite se comporta foarte bine in caz de seism. Analiza structurala a conductelor in caz de seism depinde de fiecare locatie in parte, cei mai importanți factori fiind magnitudinea miscarii, proprietatile terenului si probabilitatea seismică. Pentru date concrete de constructie si analize adresat-va furnizorului.

01

02

03

04

05

06

07

08

09

10

anexe

A.8 Migrarea materialului de umplutura

Atunci cand se foloseste un material de umplutura cu granulatie mare in apropierea unui material mai fin, particulele fine pot migra in materialul grosier sub influenta gradientului hidraulic al apei freatici. Gradientii hidraulici semnificativi pot aparea in santiuri de conducte in timpul constructiei, cand nivelul apei freatici este controlat prin pompare, sau dupa constructie, cand materialele permeabile din fundatie sau din umplutura actioneaza ca drenuri datorita nivelului ridicat de apa din subteran. Experienta din teren arata ca migrarea poate produce o puternica pierdere a sprijinului conductei si o crestere puternica a ovalizarilor.

Sortarea si dimensiunea materialului de umplutura trebuie facute in concordanta cu caracteristicile terenului natural prin minimalizarea migratiei. In general acolo unde se asteapta existenta unui debit semnificativ de apa subterana, evitati folosirea de materiale groziera, dedesubtul sau langa materiale fine, daca nu se utilizeaza metode de a impiedica migratia. Luati in considerare utilizarea unui filtru corespunzator de

material granular sau a unui material geotextil de-a lungul granitei dintre materialele incompatibile. Urmatoarele criterii de granulatie/filtru pot fi folosite pentru a limita migrarea particulelor fine in gurile din materialul mai grosier sub influenta gradientului hidraulic:

- Granulatie 10-15 mm
la diametre nominale pana la DN 400
- Granulatie 15-20 mm
la diametre nominale mai mari de DN 400

Acolo unde trebuie folosite materiale incompatibile, acestea trebuie separate printr-un geotextil care sa impiedice spalarea si migratia. Materialul de filtru trebuie sa inconjoare complet materialul de umplutura din zona conductei si trebuie sa fie infasurat peste zona conductei pentru a impiedica contaminarea materialului de umplutura ales.

Anexa B – Calcul static

Conductele din PAFSIN sunt clasificate static ca fiind flexibile si de obicei verificarile de intindere, ovalizare si stabilitate se fac conform ATV 127. Pentru toate conductele, respectiv proiecte, se executa la cerere calcule statice pe suport electronic.

Tabelul B-1 este un exemplu pentru calculul static conform ATV 127. Acestea indica compactarile necesare, doua conditii diferite de realizare a transeei cu incarcare din trafic si umplutura selectata. Pentru conditii de instalare care nu se regasesc in acest tabel va rugam adresati-vi producatorului.

Zone de instalare pentru conducte de canalizare din PAFSIN, incarcare din trafic

DN 600	SLW 60, apa subterana pana la limita superioara a terenului	Transee conducta cf. DIN EN 1610 cu sprijiniri (A2, B2)						Transee conducta cf. DIN EN 1610 fara sprijiniri (A1, B1)						Pamantul in situ	
		G1			G2			G1			G2				
Zona conductei	Conducta SN	Acoperire, m	2500	5000	10000	2500	5000	10000	2500	5000	10000	2500	5000	10000	
		1.0	85	85	85	90	90	90	85	85	85	90	90	90	90
		1.5	85	85	85	90	90	90	85	85	85	90	90	90	90
		2.0	85	85	85	90	90	90	85	85	85	90	90	90	90
		3.0	85	85	85	90	90	90	85	85	85	90	90	90	90
		5.0	90	90	90	95	95	90	90	90	90	90	90	90	90
		8.0	95	95	90	100	95	95	90	90	90	95	95	90	90
		1.0	85	85	85	90	90	90	85	85	85	90	90	90	90
		1.5	85	85	85	90	90	90	85	85	85	90	90	90	90
		2.0	85	85	85	90	90	90	85	85	85	90	90	90	90
		3.0	90	90	90	90	90	90	85	85	85	90	90	90	90
		5.0	90	90	90	95	95	95	90	90	90	90	90	90	90
		8.0	100	95	95	100	95	95	95	95	95	100	95	90	90
		1.0	85	85	85	90	90	90	85	85	85	90	90	90	90
		1.5	85	85	85	90	90	90	85	85	85	90	90	90	90
		2.0	85	85	85	90	90	90	85	85	85	90	90	90	90
		3.0	90	90	90	90	90	90	85	85	85	90	90	90	90
		5.0	90	90	90	95	95	95	90	90	90	90	90	90	90
		8.0	100	95	95	100	95	95	95	95	95	100	95	90	90
		1.0	85	85	85	90	90	90	85	85	85	90	90	90	90
		1.5	85	85	85	90	90	90	85	85	85	90	90	90	90
		2.0	85	85	85	90	90	90	85	85	85	90	90	90	90
		3.0	90	90	90	90	90	90	85	85	85	90	90	90	90
		5.0	90	90	90	95	95	95	90	90	90	90	90	90	90
		8.0	100	95	95	100	95	95	95	95	95	100	95	90	90

Tabel B-1 Instalare, DN 600, Sarcina din trafic SLW 60, apa subterana pana la limita superioara a terenului
Compactarea zonei conductei in %, densitate Proctor,

Tipuri pamant	Conditii de acoperire si realizare pat conducta:
G1: pamanturi necoezive	A ₁ /B ₁ : material de umplutura compactat in straturi, realizare fara verificarea in prealabil a gradului de compactare
G2: pamanturi slab coeze	A ₂ /B ₂ : sprijiniri verticale, in zona conductei cu camasuala din panouri care pot fi trase dupa umplere. Cu conditia ca dupa extragere sa urmeze compactarea pamantului.
G3: pamanturi coeze in amestec	A ₃ /B ₃ : sprijiniri verticale, in zona conductei cu pereti din palplanse care pot fi extrase doar dupa umplere.
G4: pamanturi coeze	A ₄ /B ₄ : Umplutura compactata in straturi, cu verificare in prealabil a gradului de compactare.

Tabel B-2 Tipuri de pamant, conditii de acoperire si realizare instalare conducta cf. ATV 127

01

02

03

04

05

06

07

08

09

10

anexe

Anexa C

Clasificarea si proprietatile pamanturilor naturale

Conform ATV 127 se deosebesc urmatoarele tipuri de pamanturi (in paranteze sunt redate prescurtarile cf. DIN 18196):

Grupa G1: pamanturi necoezive
(GE, GW, GI, SE, SW, SI)

Grupa G2: pamanturi slab coezive
(GU, GT, SU, ST)

Grupa G3: pamanturi coezive in amestec
(nisip si pietris milos, pamant coeziv
pietros rezidual)
(GU, GT, SU, ST, UL, UM)

Grupa G4: pamanturi coezive (ex. Argila)
(TL, TM, TA, OU, OT, OH, UA)

In cazul in care in particular nu exista date mai specifice pentru tipurile de pamant enumarate mai sus trebuie utilizate valorile continute in **tabelul C-1**.

Grupa	Densitate specifica	Densitate specifica submersata	Unghi de frcare interna	Modul de deformatie E_B in N/mm ² la un grad de compactare D_{Pr} in %					
				85	90	92	95	97	100
G1	20 kN/m ³	11 kN/m ³	35 φ' °	2 ¹⁾	6	9	16	23	40
G2	20 kN/m ³	11 kN/m ³	30 φ' °	1,2	3	4	8	11	20
G3	20 kN/m ³	10 kN/m ³	25 φ' °	0,8	2	3	5	8	13
G4	20 kN/m ³	10 kN/m ³	20 φ' °	0,6	1,5	2	4	6	10

¹⁾ valorile $E_B \geq 2,0$ N/mm² trebuie rotunjite la numere intregi

Tabel C-1 tipuri de pamant cf. ATV 127

" Modulele de deformatie EB sunt valori orientative pentru zona de presiune intre 0 si 0,1 N/mm²."
(extras din ATV 127, august 2000)

Stabilirea densitatii Proctor trebuie efectuata cf. DIN 18 127.

Anexa D

Clasificarea si proprietatile pamanturilor de umplutura

Pentru a putea fi folosit ca material de umplutura pentru conducte, pamantul trebuie sa asigure rigiditatea sistemului conducta/pamant si sa mentina rigiditatea ceruta de-alungul timpului. Varietatea de pamanturi care pot fi folosite ca material de umplutura pentru conducte este nelimitata. Materialul de umplutura pentru conducte poate fi ales din pamantul excavat sau poate fi nevoie sa se aduca pe santier pamanturi speciale. Selectarea unui material de umplutura pentru o zona de conducta depinde de cat de usor se compacteaza pentru a capata rigiditatea necesara.

Pamanturile potrivite pentru a fi folosite ca materiale de umplutura sunt de regula cele din grupele de pamant G1 sau G2.

Clasificarea materialului nisip-pietris conform DIN EN 1610 este continuta in **tabelul urmator D-1**.

Marime ochi sita (mm)	Trecere prin sita masurata ca procent in greutate % (mm)		
	2/8	8/16	16/32
Set site	2/8	8/16	16/32
63	–	–	100
31,5	–	100	90-100
16,0	100	90-100	0-15
8,0	90-100	0-15	–
4,0	10-65	–	–
2,0	0-15	–	–
1,0	–	–	–
0,50	–	–	–
0,25	0-3	0-3	0-3

Tabel D-1: Clasificare material cu granulatie gradata cf. DIN EN 1610

01

02

03

04

05

06

07

08

09

10

anexe

Anexa E

Metoda in situ de clasificare a pamanturilor naturale

Tabel E-1 Grupa G1: Pamanturi necoezive

	Denumire	Granulatie - procent din greutate		Indicii de recunoastere	Exemple
		diametru granule ≤ 0.06mm	diametru granule > 2 mm		
GE:	Pietrisuri cu granulozitate uniforma	≤ 5%	> 40%	Curba granulometrica abrupta datorata predominantei unei zone restranse de granulatie	Pietris de rau si prundis de terasa, pietris de morena, cenusă si tuf vulcanic
GW:	Amestecuri pietris/nisip cu granulozitate neuniforma	≤ 5%	> 40%	Curba granulometrica continua pe mai multe zone de granulatie	Pietris de rau si bazin, prundis de terasa, pietris de morena, cenusă si tuf vulcanic
GI:	Amestecuri pietris/nisip cu granulozitate intermitenta	≤ 5%	> 40%	Curba granulometrica in trepte datorata lipsei uneia sau mai multor zone de granulatie	Pietris de rau si prundis de terasa, pietris de morena, cenusă si tuf vulcanic
SE:	Nisipuri cu granulozitate uniforma	≤ 5%	< 40%	Curba granulometrica abrupta datorata predominantei unei zone restranse de granulatie	Nisip de duna, aeroportat, nisip de vale (berlinez), de bazin, tertier
SW:	Amestecuri nisip/pietris cu granulozitate neuniforma	≤ 5%	< 40%	Curba granulometrica continua pe mai multe zone de granulatie	Nisip de morena, de bazin, de terasa
SI:	Amestecuri nisip/pietris cu granulozitate intermitenta	≤ 5%	< 40%	Curba granulometrica in trepte datorata lipsei uneia sau mai multor zone de granulatie	Nisip de morena, de bazin, de terasa

Tabel E-1 Grupa G2: pamanturi slab coeze

	Denumire	Granulatie - procent din greutate		Indicii de recunoastere	Exemple
		diametru granule ≤ 0.06mm	diametru granule > 2 mm		
GU:	Amestecuri pietris/mil	5-15%	> 40%	Curba granulometrica neuniforma sau intermitenta, partea fina este miloasa	Pietris de torrent, pietris/nisip malos
GT:	Amestecuri pietris/argila	5-15%	> 40%	Curba granulometrica neuniforma sau intermitenta, partea fina este argiloasa	Pietris de torrent, pietris/nisip argilos
SU:	Amestecuri nisip/mil	5-15%	≤ 40%	Curba granulometrica neuniforma sau intermitenta, partea fina este miloasa	Nisip miscator
ST:	Amestecuri nisip/argila	5-15%	≤ 40%	Curba granulometrica neuniforma sau intermitenta, partea fina este argiloasa	Nisip cleios, nisip malos

Tabel E-3 Grupa G3: Pamanturi coeze in amestec, mil

	Denumire	Granulatie - procent din greutate		Indicii de recunoastere	Exemplu
		diametru granule $\leq 0.06\text{mm}$	diametru granule $> 2\text{ mm}$		
GU:	Amestecuri pietris/mil	15-40%	$> 40\%$	Curba granulometrica neuniforma sau intermitenta, partea fina este miloasa	Pietris de torrent, pietris malos
GT:	Amestecuri pietris/argila	15-40%	$> 40\%$	Curba granulometrica neuniforma sau intermitenta, partea fina este argiloasa	Pietris de torrent, pietris argilos
SU:	Amestecuri nisip/mil	15-40%	$\leq 40\%$	Curba granulometrica neuniforma sau intermitenta, partea fina este miloasa	Loess de nisip, argila aluvionara
ST:	Amestecuri nisip/argila	15-40%	$\leq 40\%$	Curba granulometrica neuniforma sau intermitenta, partea fina este argiloasa	Nisip aluvionar
UL:	Miluri usor plastice	$> 40\%$	—	Rezistenta scazuta in stadiu uscat, reactie rapida la testul de tulburare. Plasticitate slaba sau inexistentă la framantare	Loess, argila de maree
UM:	Miluri cu plasticitate medie	$> 40\%$	—	Rezistenta scazuta pana la medie in stadiu uscat, reactie lenta la testul de tulburare. Plasticitate slaba pana la medie la framantare	Argila de lac, mil de bazin

Tabel E-4 Grupa G4: Pamanturi coeze

	Denumire	Granulatie - procent din greutate		Indicii de recunoastere	Exemplu
		diametru granule $\leq 0.06\text{mm}$			
TL:	Argile usor plastice	$> 40\%$		Rezistenta medie pana la mare in stadiu uscat, reactie lenta sau inexistentă la testul de tulburare. Plasticitate slaba la framantare	Argila diluviala
TM:	Argile cu plasticitate medie	$> 40\%$		Rezistenta mare in stadiu uscat, reactie inexistentă la testul de tulburare. Plasticitate medie la framantare	Lut de loess, argila de bazin, lut din triasic
TA:	Argile pronuntat plastice	$> 40\%$		Rezistenta foarte mare in stadiu uscat, reactie inexistentă la testul de tulburare. Plasticitate pronuntata la framantare	Tarras, septarienton, juraton
OU:	Miluri cu adaosuri organice si miluri organogene	$> 40\%$		Rezistenta medie in stadiu uscat, reactie lenta pana la foarte rapida la testul de tulburare. Plasticitate medie la framantare	Cernoziom
OT:	Argile cu adaosuri organice si argile organogene	$> 40\%$		Rezistenta ridicata in stadiu uscat, reactie inexistentă la testul de tulburare. Plasticitate pronuntata la framantare	Namol
OH:	Pamanturi cu granulatie grosiera pana la mixta cu adaosuri humice	$\leq 40\%$		Adaosuri de natura vegetala, colorit inchis, miros de mucegai	Cernoziom
OK:	Pamanturi cu granulatie grosiera pana la mixta cu formatiuni calcaroase, pietroase	$\leq 40\%$		Adaosuri de natura non vegetala, colorit deschis, greutate usoara, porozitate pronuntata	Nisip calcaros, nisip de tuf
UA:	Miluri cu continut de impuritati	—		—	Tuf vulcanic, reziduuri, reziduuri din constructii, reziduuri industriale

Tabele E-1 pana la E-4, extras din DIN18196 si Programul Easy Pipe, IngSoft GmbH, Nuernberg

01

02

03

04

05

06

07

08

09

10

anexe

Anexa F

Compactarea materialelor de umplutura

Aceasta anexa furnizeaza idei folositoare de compactare a diferitelor tipuri de materiale de umplutura. Adancimile minime si maxime permisibile de instalare vor fi in functie de alegerea si compactarea umpluturii din zona conductei. Cu cat este mai slab pamantul, cu atat va fi mai adanc instalata conducta pentru a se limita ovalizarea. Acest ghid va ofera informatii referitoare la comportamentul pamanturilor pentru o mai buna intelegerere a criteriilor noastre de instalare. Pentru evaluarea gradului de umiditate atat in situ cat si a pamanturilor de umplutura, se va tine cont de influenta anotimpurilor. Valoarea de compactare recomandata pentru obtinerea valorii de modul a pamantului va considerata ca valoare minimala iar densitatile din teren vor fi mai mari decat cerintele. Masurarea cresterii diametrului vertical al conductei este o metoda rezonabila de masurare a efortului de compactare folosita in timpul instalarii - si o buna masura de "calibrare". Daca materialul de umplutura a fost bine asezat si compactat in zona conductei o buna metoda de evaluare a compactarii este masurarea diametrului vertical atunci cand umplutura a ajuns la partea de sus a conductei (sau in orice faza daca se controleaza atent). Totusi, aveti grijă ca atunci cand folositi eforturi mari de compactare, pot rezulta cresteri mari ale diametrelor verticale. Daca se intampla acest lucru, solicitati asistenta din partea furnizorului de conducta si nu continuati instalarea folosind metoda care a dus la cresterea excesiva a diametrului vertical.

Materialele de umplutura din zona conductei trebuie plasate si compactate in straturi uniforme pe ambele parti ale conductei. Pentru zona de vuta incepeti cu asezarea si compactarea umpluturii de sub conducta si continuati departandu-va de ea. La umplerea laterală, compactarea da cele mai bune rezultate de regula, daca umplutura este compactata mai intai la peretele santului progresand catre conducta. De regula numarul de "treceri" sau interventiile repeatate ale masinilor de compactat (cu o viteza constanta de miscare) vor creste gradul de compactare. O buna modalitate de a determina o metoda satisfacatoare de compactare consta in masurarea compactarii functie de numarul de treceri al unui utilaj de compactare. Utilizati numarul trecerilor si alte criterii cum ar fi gradul de umiditate si ovalizarea verticala ca mijloc de control al lucrarilor de instalare. Daca se schimba echipamentul de compactare se poate modifica numarul de treceri necesar obtinerii unei anumite compactari. Vibratoarele cu talpa mai grea si mai lata taseaza de regula mai adanc si mai mult decat cele usoare si mai inguste.

Compactarea deasupra conductei se va executa numai daca exista suficient material pentru a nu deteriora conducta. Un strat de minim 150 mm este suficient cand folositi un compactor manual cu placa vibratoare; cu toate acestea recomandam o grosime a stratului de umplutura de 300 mm cand folositi un compactor de impact (mai).

Materialul de umplutura cu granulatie fina se compacteaza cel mai usor atunci cand materialul are un grad de umiditate optim.

Daca la umplere se atinge limita superioara a conductei ar trebui sa se continuie compactarea din zona peretilor laterali ai transei progresand inspre conducta.

Se recomanda ca plasarea si compactarea umpluturii in zona conductei sa se faca in asa fel incat sa se obtina o usoara ovalizare verticala a conductei. Totusi ovalizarea verticala initiala nu trebuie sa depaseasca 1,5% din diametrul conductei masurat cand materialul de umplutura ajunge la creasta conductei. Ovalizarea initiala astfel obtinuta depinde de efortul de compactare.

Executia umpluturii conform ATV-DVWK-A 139 (extras):

"Materialul de umplutura trebuie turnat in straturi uniforme in ambele laturi ale conductei si compactat cu grija. Inaltimea stratului, materialul si aparatusul de compactat trebuie stabilite in functie de natura fiecarei lucrari. Inaltimea stratului si numarul de treceri sunt date in tabelul F-1. In functie de calitatea pamantului aceste valori pot fi depasite sau se incadreaza in valoarea limita. Valori exacte nu se pot obtine decat dupa o proba de compactare.

In zona umpluturii laterale trebuie compactat doar cu utilaje de mana sau cu aparate usoare de compactat. Latimile de transee date in DIN EN 1610 in tabelele 1 si

2 sunt valori minime care trebuie marite in functie de marimea compactorului utilizat. In cazuri speciale, ex. ingustari ale zonelor de umplutura care nu permit o compactare suficienta umpluturii sau daca nu este disponibil un material adevarat pentru zona conductei aceasta poate fi infasurata cu material legat hidraulic (ex. nisip stabilizat, beton etc.). Trebuie evitata prin metode specifice migrari pe orizontala sau verticala.

Grosimea acoperirii deasupra conductei trebuie sa fie de regula de 300 mm, insa minim 150 mm peste creasta conductei respectiv 100 mm peste mufa conductei. In aceasta zona compactarea trebuie efectuata doar cu compactoare manuale sau cu alte compactoare usoare adecvate."

Tip aparat	Greutate de lucru [kg]	Clase de compactabilitate									
		V1 ¹⁾			V2 ²⁾			V3 ³⁾			
		aplicabilitate	Inaltimea stratului (cm)	Numarul trecerilor	aplicabilitate	Inaltimea stratului (cm)	Numarul trecerilor	aplicabilitate	Inaltimea stratului (cm)	Numarul trecerilor	
1. Aparate usoare de compactat (cu precadere pentru zona conductei)											
Mai cu talpa vibranta	Usor Mediu	- 25 25-60	+	-15 20-40	2-4 2-4	+	-15 15-30	2-4 3-4	+	-10 10-30	2-4 2-4
Vibrator de suprafata	Usor Mediu	-100 100-300	+	-20 20-30	3-5 3-5	0	-15 15-25	4-6 4-6	-	-	-
Cilindru vibro-compactor	Usor	-600	+	20-30	4-6		0	5-6	-	-	-
2. Aparate de compactat de greutate medie si mare (deasupra zonei de conducta de la 1 m inaltime de acoperire)											
Mai cu talpa vibranta	Mediu Greu	25-60 60-200	+	20-40 40-50	2-4 2-4	+	15-30 20-40	2-4 2-4	+	10-30 20-30	2-4 2-4
Mai cu explozie	Mediu Greu	100-500 > 500	0 0	20-40 30-50	3-4 3-4	+	25-35 30-50	3-4 3-4	+	20-30 30-40	3-5 3-5
Vibrator de suprafata	Mediu	300-750	+	30-50	3-5	0	20-40	3-5	-	-	-
Cilindru vibro-compactor	Mediu	600-8000	+	20-50	4-6	+	20-40	5-6	-	-	-
+ = recomandat 0 = adesea adevarat - = inadecvat V1 = pamanturi necoezive pana la slab coeza, cu granulatie grosiera si amestecata (GW, GI, GE, SW, SI, SE, GU, GT, SU, ST) V2 = pamanturi coeza, cu granulatie in amestec (GU, GT, SU, ST) V3 = pamanturi coeza, cu parte fina (UL, UM, TL, TM)											

Tabel F-1: Compactarea pamantului, inalimi de straturi si numar de treceri

01

02

03

04

05

06

07

08

09

10

anexe

Anexa G

Definitii si terminologii

Termen	Descriere
Diametru nominal, DN	Clasificarea conductei din punct de vedere al diametrului acesteia, exprimat in mm
Presiune nominala, PN	Clasa de presiune a unei conducte, exprimata in bar
Rigiditatea nominala, SN	Rigiditatea minima initiala specifica unei conducte masurata ca o sarcina care produce o ovalizare de 3% a inelului de conducta; exprimata in N/m ²
Creasta conductei	Zona superioara interioara a conductei
Talpa conductei	Zona inferioara interioara a conductei
Adancime de instalare	Acoperire peste conducta
Ovalizare	Modificarea diametrului vertical, de regula exprimat ca procentaj al diametrului nominal al conductei
Linia de mijloc a conductei	Diametrul localizat la unghiurile de 90° si 270° masurate de la creasta conductei
Grad de compactare	Prin grad de compactare se intelege raportul dintre densitatea pamantului compactat cf. DIN 18 125-2 si densitatea Proctor cf. DIN 18 127
Test Proctor DIN 18 127	<p>Scopul testului este stabilirea densitatii maxime a pamantului compactat la umiditatea optima intr-o instalatie de testare cu o energie de compactare definita exact.</p> <p>In cadrul experimentului se va compacta/tasa o proba de pamant intr-un cilindru cu o greutate care cade de la o anumita inaltime dupa o metoda de lucru stabilita. Experimental consta din cel putin 5 incercari individuale care se deosebesc prin continuturi diferite de umiditatea ale probelor de pamant. In cazul pamanturilor coeze gradul de compactare depinde foarte mult de continutul de apa din pamant.</p> <p>Pamanturile prea uscate sau cele coeze sature cu apa se lasa insuficient compactate chiar si cu un mare efort.</p> <p>Pamanturile compactate cu continut de apa prea scazut pot asimila apa ulterior scazandu-le astfel capacitatea de sustinere.</p> <p>In cazul unor concentratii prea mari de apa porii sunt atat de plini de apa incat nu mai este posibila aranjarea/migrarea particulelor de pamant si in consecinta nici micsorarea spatiului poros (compactarea).</p> <p>Continutul optim de apa pentru compactare poate fi stabilit prin testul Proctor.</p>

Anexa H

Greutati aproximative ale conductelor si mufelor

DN	PN 1				PN 6				PN 10				PN 16			
	SN 2500	SN 5000	SN 10000	Mufa	SN 2500	SN 5000	SN 10000	Mufa	SN 2500	SN 5000	SN 10000	Mufa	SN 2500	SN 5000	SN 10000	Mufa
mm	kg/m	kg/m	kg/m	kg												
100					–	–	2,5	2,0	–	–	2,5	2,0	–	–	2,5	2,0
150					–	–	4,9	3,0	–	–	4,9	3,0	–	–	4,9	3,0
200					–	–	7,2	4,0	–	–	7,2	4,0	–	–	7,2	4,0
250					–	–	10,8	6,0	–	–	10,8	6,0	–	–	10,8	6,0
300	9,1	11,3	14,1	7,0	8,2	10,4	12,7	13,0	7,9	10,3	12,7	13,7	7,5	9,5	12,2	14,1
350	12,2	15,1	18,9	8,0	11,1	14,3	17,3	15,0	10,6	13,8	17,3	15,8	10,0	12,6	16,3	16,4
400	15,5	19,4	25,0	9,0	14,5	18,5	23,0	16,8	13,5	17,6	23,0	17,9	12,6	16,1	21,0	18,5
450	19,4	25,0	30,0	10,1	18,4	24,0	29,0	18,8	16,8	22,0	29,0	19,6	15,8	19,9	26,0	21,0
500	24,0	30,0	37,0	11,1	23,0	30,0	35,0	21,0	21,0	27,0	35,0	22,0	19,3	25,0	32,0	23,0
600	33,0	41,0	50,0	12,8	32,0	40,0	48,0	32,0	28,0	37,0	48,0	34,0	26,0	33,0	44,0	35,0
700	44,0	55,0	67,0	15,2	43,0	54,0	66,0	37,0	38,0	49,0	66,0	39,0	35,0	45,0	59,0	42,0
800	57,0	71,0	87,0	18,1	55,0	69,0	86,0	42,0	49,0	64,0	86,0	46,0	45,0	58,0	76,0	50,0
900	72,0	88,0	115,0	21,0	70,0	87,0	110,0	48,0	61,0	81,0	110,0	53,0	56,0	73,0	95,0	58,0
1000	88,0	110,0	140,0	24,0	86,0	110,0	135,0	54,0	75,0	100,0	135,0	60,0	69,0	89,0	120,0	66,0
1200	130,0	160,0	200,0	30,0	125,0	155,0	195,0	66,0	110,0	145,0	195,0	74,0	98,0	130,0	170,0	81,0
1400	175,0	215,0	270,0	37,0	170,0	210,0	260,0	78,0	145,0	195,0	260,0	88,0	135,0	175,0	230,0	100,0
1600	230,0	280,0	345,0	44,0	220,0	270,0	340,0	90,0	190,0	255,0	340,0	105,0	175,0	225,0	295,0	125,0
1800	290,0	355,0	440,0	51,0	275,0	345,0	425,0	105,0	240,0	320,0	425,0	120,0	220,0	285,0	375,0	
2000	355,0	435,0	540,0	61,0	340,0	420,0	530,0	120,0	295,0	390,0	530,0	135,0	270,0	350,0	460,0	
2200	425,0	530,0	650,0	71,0	410,0	510,0	640,0	130,0	355,0	470,0	640,0	155,0	320,0	420,0	560,0	
2400	510,0	630,0	770,0	82,0	485,0	610,0	750,0	145,0	420,0	560,0	750,0	170,0	380,0	495,0	660,0	
2600	600,0	740,0	910,0	110,0	570,0	710,0	890,0	280,0	490,0	660,0	890,0	325,0	445,0	580,0	770,0	
2800	690,0	850,0	1050,0	120,0	660,0	820,0	1030,0	310,0	570,0	760,0	1030,0	355,0	520,0	680,0	900,0	
3000	790,0	970,0	1210,0	135,0	760,0	940,0	1170,0	335,0	650,0	870,0	1170,0	385,0	580,0	770,0	1030,0	

DN	PN 20				PN 25				PN 32							
	SN 2500	SN 5000	SN 10000	Mufa	SN 2500	SN 5000	SN 10000	Mufa	SN 2500	SN 5000	SN 10000	Mufa				
mm	kg/m	kg/m	kg/m	kg	kg/m	kg/m	kg/m	kg	kg/m	kg/m	kg/m	kg	kg/m	kg/m	kg/m	kg
300	7,4	9,3	11,8	16,7	–	9,2	11,5	16,7	–	–	11,3	16,7				
350	9,9	12,3	15,6	19,3	–	12,2	15,4	19,3	–	–	15,0	19,3				
400	12,6	15,8	21,0	19,3	–	15,5	19,6	19,9	–	–	19,0	22,0				
450	15,5	19,6	26,0	22,0	–	19,1	25,0	22,0	–	–	24,0	25,0				
500	18,9	24,0	31,0	23,0	–	24,0	30,0	24,0	–	–	29,0	27,0				
600	26,0	32,0	42,0	36,0	–	32,0	40,0	39,0	–	–	39,0	44,0				
700	34,0	43,0	56,0	45,0	–	42,0	54,0	47,0	–	–	52,0	56,0				
800	44,0	56,0	72,0	53,0	–	55,0	70,0	54,0	–	–	68,0	66,0				
900	55,0	70,0	91,0	60,0	–	68,0	88,0	64,0	–	–	85,0	95,0				
1000	67,0	86,0	115,0	68,0	–	84,0	110,0	79,0	–	–	105,0	115,0				
1200	96,0	125,0	160,0	90,0	–	120,0	155,0	110,0	–	–	150,0	135,0				
1400	130,0	165,0	220,0	120,0	–	165,0	210,0	145,0	–	–	205,0	170,0				

01

02

03

04

05

06

07

08

09

10

anexe

Anexa I

Cantitati recomandate de pasta lubrifianta pentru imbinari

Diametru nominal DN (mm)	Cantitate necesara de pasta de lubrifiere (kg) per imbinare
100 - 250	0,050
300 - 500	0,075
600 - 800	0,10
900 - 1000	0,15
1100 - 1200	0,20
1300 - 1400	0,25
1500 - 1600	0,30
1800	0,35
2000	0,40
2200	0,45
2400	0,50
2600	0,55
2800	0,60
3000	0,65

! Indicatie: Cantitatile de pasta de lubrifiere sunt calculate in baza consumului pentru 2 imbinari (doua capete per conducta). Imbinarile premontate in fabrica necesita per imbinare doar jumata din cantitatile sus mentionate.

Anexa J

Curatarea conductelor de canalizare Flowtite

Există diferite metode de curatare ale conductelor de canalizare. Metoda cea mai adecvată se alege în funcție de tipul, diametrul și gradul de blocare. Pentru curatarea interioara a conductei toate metodele prevăd utilizarea unor mijloace mecanice sau a jetului de apă. În cazul în care sunt utilizate mijloace mecanice recomandăm utilizarea sarpelei sau a unui dispozitiv de plastic pentru a nu se deteriorează interiorul conductei.

In unele tari curatarea conductelor de apa reziduala se face cu jet de inalta presiune. Aceasta metoda de curatare poate deteriora materialul conductei daca nu este aplicata in conditii adecvate. Pe baza experientelor facute cu conducte PAFSIN la curatarea cu jet de inalta presiune trebuie respectate urmatoarele instructiuni pentru a evita deteriorarea conductelor:

Curatarea conductelor de canalizare si transport de ape reziduale (FS si FPS)

- 1 mentinerea unei presiuni maxime la duza de 120 bar. Datorita suprafetei interioare netede ale conductelor PAFSIN o curatare temeinica si indepartarea blocajelor este posibila de regula si la o presiune mult mai mica de atat.
- 2 duzele cu jet circular sunt de preferat. Frezele de canal cat si duzele agresive cu potential sporit de deteriorare trebuie evitate.
- 3 Unghiul jetului de apă nu are voie să depasească 30 grade. Unghiuri mai mici de 20 grade sunt suficiente pentru conductele PAFSIN care sunt foarte sigure.
- 4 Numarul de duze să fie de 6 pana la 8 iar diametrul duzei să fie de minim 2,4 mm.
- 5 Corpul exterior al duzei trebuie să fie neted iar greutatea duzei nu are voie să depasească 4,5 kg. Lungimea duzei raportată la greutatea de 4,5 kg nu are voie să depasească 17 cm. Duzele mai usoare (în jur de 2,5 kg) trebuie utilizate la diametre nominale mici și medii (DN 100-800).
- 6 Trebuie evitate vitezele mari de introducere și extragere (>30 m/min). Funcționarea în gol a duzei este excludată în orice caz.
- 7 Utilizarea saniei de curatare conferă o curatare care menajează conducta prin pastrarea unei distanțe mai mari a duzei față de talpa conductei.
- 8 Utilizarea de echipamente care nu intrunesc

criteriile mai sus mentionate ar putea duce la o suprasolicitare a conductei si in consecinta la deteriorarea acestieia.

Exfolierea superficiala si pe alocuri a stratului de protectie nu influenteaza functia sistemului de conducte si in consecinta nu fac obiectul modificarii de material.

Pentru alte intrebari va rugam sa va adresati producatorului.

Figura J-1 Duza cu jet circular 4,5 kg

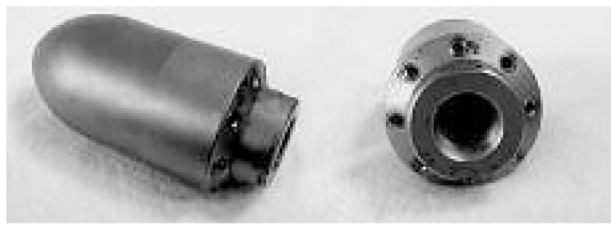


Figura J-2 Duza cu jet circular 2,5 kg



* Curatarea trebuie efectuata cu o densitate maxima a jetului de spalare de 300W/mm². Experienta a aratat faptul ca la un corp de duza dat si orificiile acestieia si un debit de 300l/min rezulta o presiune de 120 bar.

Curatarea conductelor cu presiune (FP)

Aceasta prevedere trebuie respectata in cazul conductelor cu presiune Flowtite (FP) care sunt utilizate ca si conducte de canalizare sau transport de ape reziduale.

- 1 mentinerea unei presiuni maxime la duza de 80 bar. Datorita suprafetei interioare netede ale conductelor PAFSIN o curatare temeinica si indepartarea blocajelor este posibila de regula si la o presiune mult mai mica de atat.
- 2 duzele cu jet circular sunt de preferat. Freze de canal cat si duzele agresive cu potential sporit de deterioare trebuie evitate.
- 3 Unghiul jetului de apa nu are voie sa depaseasca 6 pana la 15 grade.
- 4 Numarul de duze sa fie de 6 pana la 8 iar diametrul duzei sa fie de minim 2,4 mm.
- 5 Corpul exterior al duzei trebuie sa fie neted iar greutatea duzei nu are voie sa depaseasca 2,5 kg.
- 6 Trebuie evitate vitezele mari de introducere si extragere (>30 m/min). Functionarea in gol a duzei este exclusa in orice caz.
- 7 La utilizarea saniei de curatare cu mai multe talpici trebuie ridicata duza circulara de la talpa conductei.
- 8 Utilizarea de echipamente care nu intrunesc criteriile mai sus mentionate ar putea duce la o suprasolicitare a conductei si in consecinta la deteriorarea acestieia.

Pentru alte intrebari va rugam sa va adresati producatorului

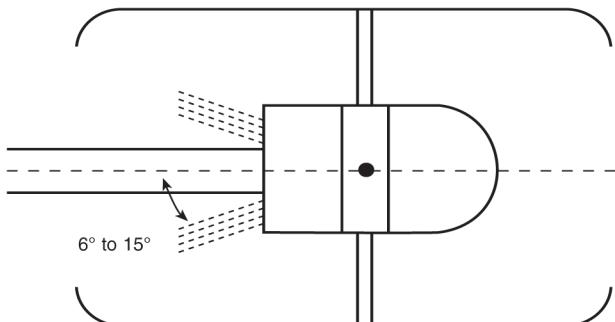


Figura J-3: Sanie de curatare

Anexa K

Racorduri, adaptoare, instalari

Racorduri

Piesa sa din PAFSIN poate fi utilizata la racordurile conductelor laterale in zona fara presiune. Doua tipuri de executie sunt disponibile la alegere: insurubata, 45 si 900 (figura K-1,K-2,K-3) si lipita (figura K-4,K-5).

La alte materiale cum ar fi PVC se poate lamina direct.

Instructiuni de montaj pentru segmente de sa PAFSIN, insurubat

Montajul saii se executa in urmatorii pasi:

- 1 In zona de montaj dorita se va marca/contura deschiderea ramificatiei si conturul placii de sa prin amplasarea piesei deasupra. Apoi se va executa orificiul ramificatiei cu flexul. La executia penetrarii se va pozitiona mijlocul punctului de pornire cu o bormasina.

Diametrul stutului	Diametrul de gaurire
DN 100	118 - 122 mm
DN 125	144 - 148 mm
DN 150	170 - 174 mm
DN 200	222 - 226 mm
DN 250	274 - 278 mm
DN 300	326 - 330 mm

Tabel K-1 Diametrul de gaurire pentru piese de sa

- 2 Orificiul ramificatiei trebuie executat cu un flex sau o bormasina cu cap de diamant respectandu-se normele de protectia muncii in vigoare.
- 3 Saua se reaseaza si se marcheaza prima gaurire pentru unul din suruburile de fixare apoi se gaureste cu burghiul de 11 mm apasandu-se usor (sa nu se foloseasca percutia!).
- 4 Se introduce surubul cu cap imbus cu garnitura PTFE prin gaura realizata in conducta principala din interior catre exterior si se asigura cu o contrapiulita.
- 5 Se reaseaza saua si se marcheaza si urmatoarele gauri si se procedeaza analog ca la primul surub. Suprafata pe care se aplică sauă trebuie să fie uscată și curată. Garnitura de etansare Oring se fixează în 3 pana la 4 locuri cu adezivul anexat la distante egale în jurul orificiului.

- 6 Se aseaza sauă si se insurubeaza cu piulitele hexagonale M10. **Atentie!** Piulitele se strang cu cheia dinamometrica (40 Nm)!

Piesa sa din PAFSIN, detail insurubare/conducta principala PAFSIN

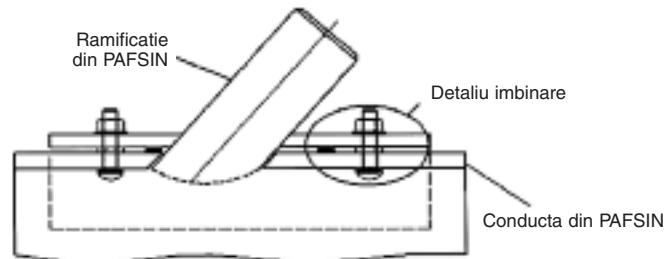


Figura K-1 piesa sa 450, insurubata

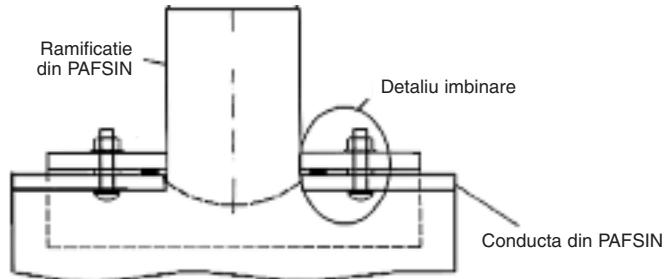


Figura K-2 piesa sa 900, insurubata

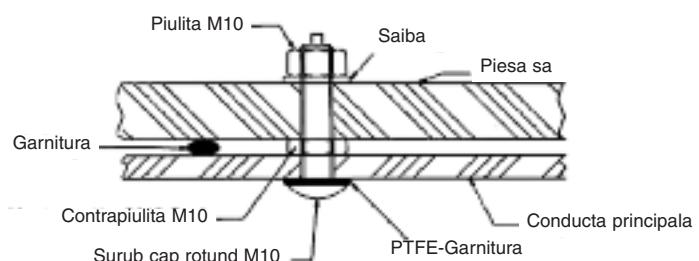


Figura K-3 detaliu de insurubare

Instructiuni de montaj pentru saua PAFSIN, lipita

- 1** In zona de montaj dorita se va marca/contura deschiderea ramificatiei si conturul placii de sa prin amplasarea piesei deasupra. Apoi se va executa orificiul ramificatiei cu flexul. La executia penetrarii se va pozitiona mijlocul punctului de pornire cu o bormasina. Diametrele de gaurire se regasesc in **tabelul K-1**.
- 2** Orificiul ramificatiei trebuie executat cu un flex sau o bormasina cu cap de diamant respectandu-se normele de protectia muncii in vigoare.
- 3** Se va asigura o suprafata sablata, uscata si fara praf pentru lipire.
- 4** Aplicarea materialului adeziv: adezivii dintr-o componenta pot fi utilizati imediat. Se va aplica adezivul pe toata partea inferioara a seii si pe toata suprafata marcata a conductei. Trebuie respectate conditiile de prelucrare din **tabelul K-2**.

	SIKABONT
Timp de prelucrare	40 min*
Timp de fixare	60 min
Temperatura de prelucrare	+5° – 35° C
Fixat dupa:	3 mm adeziv / 24 h
	23° C, 50% umiditate relativa a aerului

Tabel K-2

- 5** Saua se va aseza exercitand asupra ei o usoara presiune. Se va fixa folosind curele de tensiune pana la intarirea completa.
 - 6** Dupa ce piesa sa a fost fixata se va utiliza restul de adeziv pentru aplicare in zona spatiului dintre conducta si piesa sa si se vor indeparta cu grijă resturile de adeziv.
- !** Trebuie evitata incarcarea conductei inainte de timpul necesar intaririi.

Daca s-au respectat conditiile de lucru din tabelul K-2 atunci pot fi continuate lucrările de instalare, compactare si racordare.

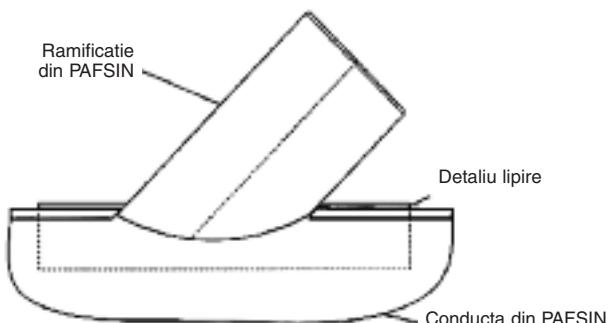


Figura K-4 piesa sa 450, lipita

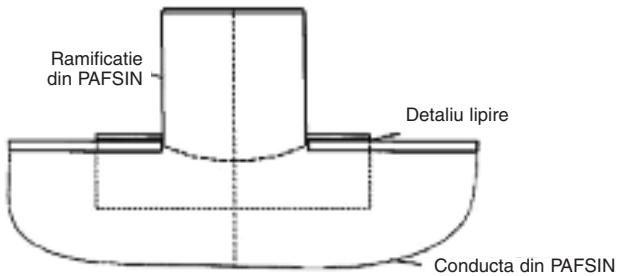


Figura K-5 piesa sa 900, lipita

ADAPTOR

Pentru imbinarea conductelor de canal din PAFSIN cu conducte din alte materiale sunt disponibile in gama DN 150 imbinari de transfer PAFSIN/PVC si PAFSIN/ceramica (**figura K-6, K-7**).

La imbinarea diametrelor diferite este posibila utilizarea unui cuplaj in trepte (**figura K-8**).

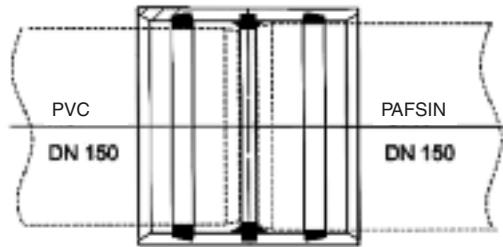


Figura K-6 imbinare de transfer PAFSIN-PVC



Figura K-8 cuplaj

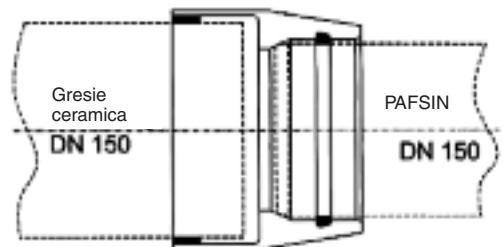


Figura K-7 Imbinare PAFSIN - Gresie ceramica

EXECUTII

In cazul in care conducta trebuie sa treaca printr-un perete de beton trebuie luate masuri speciale in asa fel incat sistemul sa fie etans pe tot parcursul.

Sistemele de imbinare se impart in doua categorii:

- 1 **realizate la fata locului** (garnituri de cauciuc)
- 2 **prefabricate** (garnituri speciale)

Realizate la fata locului

A realiza la fata locului o imbinare inseamna punerea in opera a betonului la fata locului.

Garnitura de cauciuc

Pentru aceste cazuri piata ofera un tip de garnitura carea se monteaza inaintea betonarii pe conducta. Garniturile de cauciuc se fixeaza mai intai cu benzi de inox pe conducta si apoi se betoneaza. In acest fel se va obtine intre beton si conducta vo etanseizare impermeabila. (**Figura K-9**)

! Indiciu: Garnitura anti-apa nu preia sarcinile axiale.

Instructiunile de montaj recomandate pentru aceasta garnitura sunt urmatoarele:

- 1 Se va marca pe conducta Flowtite locul in care se va afla garnitura cat si dimensiunea peretelui exterior de beton. Garnitura trebuie sa se afle la mijlocul peretelui de beton.

- 2 Trebuie curatata intreaga zona exteroara a conductei care vine in contact cu betonul - in special in zona de aplicare a garniturii. Stratiile mai adanci trebuie slefuite pentru a obtine o mai buna etanseizare.
- 3 Se va impinge garnitura de cauciuc peste capatul conductei. Trebuie avut grija ca garnitura sa se afle intr-adevar la mijlocul peretelui de beton.
- 4 Garnitura se va presa strans cu benzile de inox. Pentru obtinerea unei mai bune etanseizari se recomanda ca pe zona de contact direct cu garnitura sa se utilizeze un beton cu mai multa parte fina (adica cu pietris mai putin grosier). Garniturile pot fi utilizate ori pentru conducta ori pentru mufa Flowtite. Daca trebuie realizata o imbinare flexibila se recomanda aplicarea garniturii direct peste mufa Flowtite.

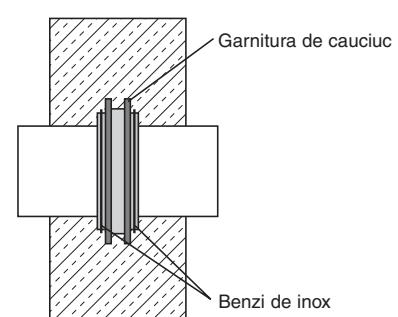


Figura K-9 Garnitura (guler) de cauciuc

Prefabricat

Imbinarile prefabricate se realizeaza si instaleaza cand betonul este deja intarit. Orificiile de intrare si iesire trebuie indicate de producator in asa fel incat executie sa se potriveasca cu conducta Flowtite. Trebuie realizata o etanseizare impermeabila intre peretele exterior al conductei Flowtite si orificiul din zidul de beton.

Există producatori care produc garnituri speciale destinate imbinarilor unei conducte care trece printre un zid de beton. Produsul este disponibil pentru toate diametrele de conducta Flowtite. Garniturile se vor monta in orificiul de beton asa cum este prezentat in **figura K-10 si K-11**.

Peretele poate fi perforat in doua feluri:

- 1 cu un gauritor cu varf de diamant - eficient doar la diametre mici
- 2 cu o freza cu diametrul exterior corespunzator unui manson PAFSIN.

Garnitura va fi tinuta sub presiune in pozitia ei. Etanseizarea se executa prin presarea buzelor.

Figura K-10 garnitura speciala in zid de beton

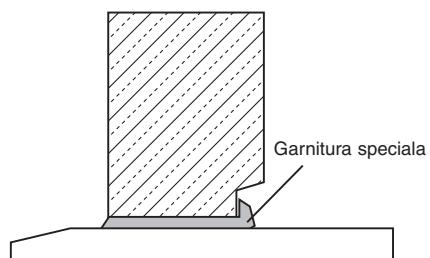
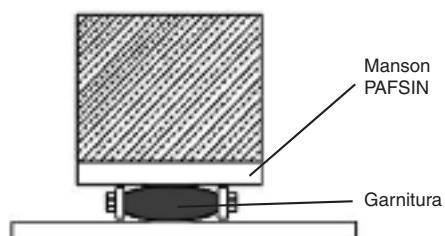


Figura K-11 Garnitura cu spatiu anular in zid de beton



beton

- Indiciu:** Dimensiunile mansonului de PAFSIN, a garniturii si ale conductei Flowtite trebuie verificate mai intai cu producatorul conductei.

Piese de trecere prin peretii structurilor rigide

Pieselete de trecere prin peretii structurilor rigide de tip OO, O, A, B, C (**Figura K-12 pana la K-16**) si piesele de conexiune de tip E,F,G (**figura K-17 pana la K-19**) pot fi utilizate in diferite moduri in functie de cerinte.

Indiciu: Pieselete de trecere prin peretii structurilor rigide trebuie fixate inaintea montajului. Betonarea se va face dupa indicatiile furnizorului.

Descriere:

Piesa de trecere cu nisip sau cu crampoane cu nisip aplicat de suprafata exterioara pentru realizarea unui contact intim cu betonul.



Figura K-12 Piesa de trecere cu nisip sau cu crampoane tip 00

Descriere:

Mufa de perete cu nisip si inel de etansare.



Figura K-13 Piesa de trecere tip 0

Aplicabilitate:

La structurile rigide (camine) ale retelelor de canalizare cu nivel crescut al apei subterane.

01

02

03

04

05

06

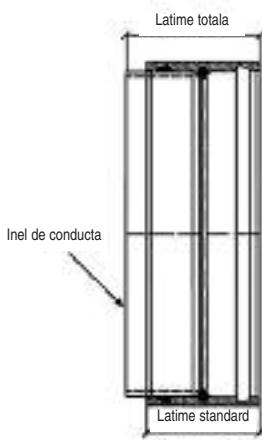
07

08

09

10

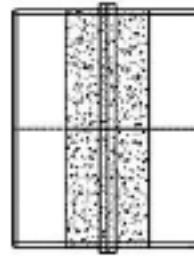
anexe

**Descriere:**

Piesa de trecere cu nisip sau cu crampoane si inel de conducta.

Aplicabilitate:

La structurile rigide (camine) ale retelelor de canalizare cu nivel scazut al apei subterane", cu posibilitatea ajustarii lungimii.

**Descriere:**

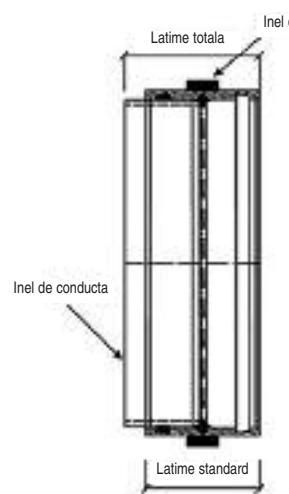
Piesa de conexiune cu nisip si inel de etansare.

Aplicabilitate:

Montaj in pereti de beton respectiv constructii cu nivel de apa subterana ca imbinare sau capat de conducta PAFSIN.

Figura K-14 Piesa de trecere cu nisip sau cu crampoane si inel de conductă tip A

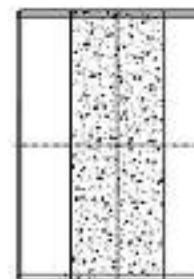
Figura K-17 Tronson de trecere tip E

**Descriere:**

Piesa de trecere cu nisip sau cu crampoane, inel etansare si inel de conducta.

Aplicabilitate:

La structurile rigide (camine) ale retelelor de canalizare cu nivel ridicat al apei subterane", cu posibilitatea ajustarii lungimii.

**Descriere:**

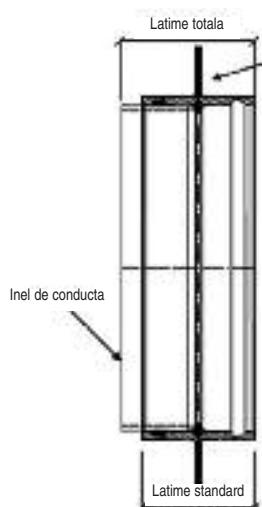
Piesa de conexiune cu nisip.

Aplicabilitate:

Montaj in pereti de beton respectiv constructii fara nivel de apa subterana

Figura K-15 Piesa de trecere cu nisip sau cu crampoane, inel de etansare si inel de conductă, tip B

Figura K-18 Tronson de trecere tip F

**Descriere:**

Piesa de trecere cu nisip sau cu crampoane, inel etansare si inel de conducta.

Aplicabilitate:

La structurile rigide (camine) ale retelelor de canalizare cu nivel ridicat al apei subterane", cu posibilitatea ajustarii lungimii.

**Descriere:**

Piesa de conexiune cu nisip si guler de etansare.

Aplicabilitate:

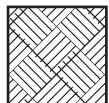
Montaj in pereti de beton respectiv constructii cu siguranta sporita contra nivelului de apa subterana cu presiune

Figura K-16 Piesa de trecere cu nisip sau cu crampoane, inel de etansare si inel de conductă, tip C

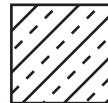
Figura K-19 Tronson de trecere tip G

Ghidul de instalare pentru conductele ingropate este proprietate intelectuala a FTEC. Toate drepturile sunt rezervate. Nici o parte din acest ghid de instalare nu poate fi reprodusa, pastrata in vreun sistem de inregistrare, sau transmisa in vreo forma sau prin alt mijloc, electronic, mecanic, fotocopiere, sau in alt fel, fara permisiunea prealabila a detinatorului de proprietate intelectuala.

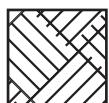
Legenda



Pat/fundatie compactata



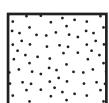
Beton



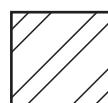
Pat/fundatie



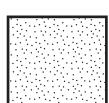
Lemn



Umplutura



Piatra



Umplutura compactata

Acest manual este numai pentru ghidaj. Toate valorile trecute in specificatiile de produs sunt nominale. Datorita diversitatilor de mediu, diferentelor in procedeele de operare sau interpolarii de date pot aparea rezultate nesatisfacatoare. Recomandam catarie ca personalul care foloseste aceste date sa aiba pregatire profesionala si experienta in utilizarea acestor produse si a instalarii lor normale, in conditiile de lucru date. Personalul de asistenta trebuie consultat intotdeauna inainte ca oricare dintre aceste produse sa fie instalate, pentru a asigura stabilitatea produselor in conformitate cu scopul si aplicatiile intentionate. Mentionam ca nu acceptam nici o responsabilitate, si nu vom fi facuti raspunzatori in nici un fel de daune sau defecte ce ar putea rezulta din instalarea sau utilizarea oricarui dintre procedeele din acest manual, intrucat nu putem controla nivelul de acuratete ale datelor reale de calcul sau ale conditiilor de montaj. Ne rezervam dreptul de a revizui aceste date, dupa cum va fi nevoie, fara notificare. Va suntem recunoscatori pentru comentariile Dumneavostra.

Tehnologia Flowtite este detinuta si patentata in intreaga lume de Amiblu. Mai multe informatii si detalii de contact gasiti pe www.amibu.com.



Distribuit de:

Amiblu Romania SRL
Drumul Mare nr. 2
77060 Comuna Clinceni
Romania
T: +40 2130 01201
romania@amiblu.com
www.amiblu.com