

SPECIFICAȚIE TEHNICĂ
ȚEVI PVC PRESIUNE**1. Generalități****1.1 Domeniu de aplicație**

Țevile din PVC presiune fabricate de Valplast Industrie se utilizează în rețelele de alimentare cu apă, irigații, transportul apei în interiorul și exteriorul clădirilor cu montaj îngropat sau la suprafața pământului. De asemenea țevile pot fi utilizate pentru canalizare sub presiune sau în instalații tehnologice.

Materia primă utilizată este PVC-U, policlorură de vinil neplastifiată (PVC rigid) cu tensiunea minimă admisibilă MRS = 25 MPA. Se produc în mod uzual țevi cu mufă și garnitură elastomerică de presiune dar și variantele cu mufă pentru lipire sau nemufate.

1.2 Aspect

Țevile de presiune din PVC au culoarea gri. Pot fi produse și alte culori în urma acordului părților implicate.

2. Standarde de fabricație

Standarde de referință: SR EN 1452-2011

3. Avantaje

Tubulatura PVC-U presiune Valplast prezintă multiple avantaje comparativ cu alte tipuri de materiale utilizate la construcția rețelelor de alimentare cu apă, irigații și instalații tehnologice.

Dacă în comparație cu tuburile din beton sau fontă, avantajele sunt evidente: greutate mult mai mică ceea ce implică costuri mai mici de manipulare și transport și punere în operă. Parametrii hidraulici sunt net în favoarea tubulaturii din plastic în general și a tubulaturii din PVC-U în special, de aici rezultând parametrii de curgere mult îmbunătățiți.

Dar care este situația comparativ cu alte materiale termoplastice, de exemplu comparația între conductele din PVC-U și Polietilenă de Înaltă Densitate (HDPE).

În cazul unei conducte cu DN 315 pentru alimentare cu apă potabilă avem următoarele valori:

| | Teava PVC D315 PN16 | Teava HDPE PE100 PN16 D315 |
|--|---------------------|----------------------------|
| Grosime perete [mm] | 18,7 | 28,6 |
| Standard de fabricatie | SR EN 1452 | SR EN 12201 |
| Coeficient de siguranta | 2 | 1,25 |
| Aria sectiunii de trecere [mm ²] | 60.930 | 52.171,8 |

Se poate observa cu o diferență de **14,4%** secțiunea de trecere mai mare în cazul tubulaturii din PVC-U. Acest fapt conduce la o economie în energia necesară pompării de **14,4%** sau, respectiv, un **debit** cu aproximativ **14,4% mai mare** pentru același diametru exterior de țeavă.

Alt avantaj îl reprezintă modalitatea de îmbinare a țevii din PVC-U presiune comparativ cu îmbinarea țevilor din HDPE cu diametre mai mari de 110 mm sau presiuni mai mari de 10 bari:

Țeava din PVC-U - se îmbină prin sistemul cu mufă și garnitură pentru presiune, nu este necesară sursă de energie sau echipamente de sudură costisitoare, timpul de îmbinare este de câteva minute.

Țeava din HDPE - în cazul îmbinării cu sudură cap la cap, este necesar utilajul pentru sudură cap la cap, sursă de curent (rețea sau generator), personal atestat pentru sudură în polietilenă. Pentru sudură cap la cap, ciclul complet durează cel puțin, pentru țeavă HDPE D315x28,6 PN16, mai mult de o oră (61 minute) fără a lua în calcul pregătirea țevii pentru sudură (frezare, degresare, aliniere, etc).

- în cazul îmbinării cu fittinguri electrosudabile trebuie luat în calcul costul fittingului, necesitatea unui aparat specializat pentru sudură electrofittinguri, sursă de curent electric, și un timp de sudură și de răcire luând același exemplu, țeavă HDPE D315x28,6 PN16, de aproximativ 40 minute fără timpul necesar pregătirii țevilor (frezare, decapare, aliniere, fixare, etc).

Tebuie menționat că în cazul îmbinării prin sudură cap la cap al țevilor din HDPE rezultă un cordon de sudură interior cu înălțimea de 3 mm pentru D 315 la fiecare sudură, cordon care nu poate fi îndepărtat și care micșorează secțiune de curgere și inducând pierderi de sarcină locale.

4. Caracteristici geometrice

Grosimile de perete ale țevilor din PVC de presiune sunt indicate în Tabelul 1.

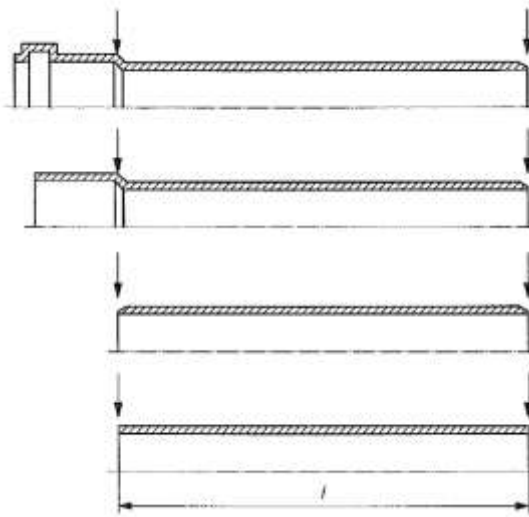
Tabel 1. Grosimile de perete ale țevilor din PVC presiune SR EN 1452 – 2

| D [mm] | Seriiile de teava, S | | | | | | |
|-----------|---|--------------|----------------|--------------|-------------|-----------------|-------------|
| | Grosimea nominala minima de perete | | | | | | |
| | S 20(SDR 41) | S 16(SDR 33) | S 12,5(SDR 26) | S 10(SDR 21) | S 8(SDR 17) | S 6,3(SDR 13,6) | S 5(SDR 11) |
| | Presiunea nominala bazata pe coeficient C=2,5 | | | | | | |
| | PN 6 | PN 8 | PN 10 | PN 12,5 | PN 16 | PN 20 | |
| 12 | - | - | - | - | - | - | 1,5 |
| 16 | - | - | - | - | - | - | 1,5 |
| 20 | - | - | - | - | - | 1,5 | 1,9 |
| 25 | - | - | - | - | 1,5 | 1,9 | 2,3 |
| 32 | - | - | 1,5 | 1,6 | 1,9 | 2,4 | 2,9 |
| 40 | - | 1,5 | 1,6 | 1,9 | 2,4 | 3,0 | 3,7 |
| 50 | - | 1,6 | 2,0 | 2,4 | 3,0 | 3,7 | 4,6 |
| 63 | - | 2,0 | 2,5 | 3,0 | 3,8 | 4,7 | 5,8 |
| 75 | - | 2,3 | 2,9 | 3,6 | 4,5 | 5,6 | 6,8 |
| 90 | - | 2,8 | 3,5 | 4,3 | 5,4 | 6,7 | 8,2 |
| | Presiunea nominala bazata pe coeficient C=2 | | | | | | |
| | PN 6 | PN 8 | PN 10 | PN 12,5 | PN 16 | PN 20 | PN 25 |
| 110 | 2,7 | 3,4 | 4,2 | 5,3 | 6,6 | 8,1 | 10,0 |
| 125 | 3,1 | 3,9 | 4,8 | 6,0 | 7,4 | 9,2 | 11,4 |
| 140 | 3,5 | 4,3 | 5,4 | 6,7 | 8,3 | 10,3 | 12,7 |
| 160 | 4,0 | 4,9 | 6,2 | 7,7 | 9,5 | 11,8 | 14,6 |
| 180 | 4,4 | 5,5 | 6,9 | 8,6 | 10,7 | 13,3 | 16,4 |
| 200 | 4,9 | 6,2 | 7,7 | 9,6 | 11,9 | 14,7 | 18,2 |
| 225 | 5,5 | 6,9 | 8,6 | 10,8 | 13,4 | 16,6 | - |
| 250 | 6,2 | 7,7 | 9,6 | 11,9 | 14,8 | 18,4 | - |
| 280 | 6,9 | 8,6 | 10,7 | 13,4 | 16,6 | 20,6 | - |
| 315 | 7,7 | 9,7 | 12,1 | 15,0 | 18,7 | 23,2 | - |
| 355 | 8,7 | 10,9 | 13,6 | 16,9 | 21,1 | 26,1 | - |
| 400 | 9,8 | 12,3 | 15,3 | 19,1 | 23,7 | 29,4 | - |
| 450 | 11,0 | 13,8 | 17,2 | 21,5 | 26,7 | 33,1 | - |
| 500 | 12,3 | 15,3 | 19,1 | 23,9 | 29,7 | 36,8 | - |

4.1 Lungimi de livrare

Lungimea nominală (I_{nom}) a țevilor este de 6 m, iar lungimea minimă nu include lungimea mufei sau a șanfrenului, așa cum este prezentat în Figura 1. La cerere se pot livra țevi și la alte dimensiuni.

Figura 1



5. Dimensiuni mufe

Dimensiunile mufei cu garnitură elastică reprezentată în Figura 2, sunt indicate în Tabelul 2, iar dimensiunile mufei lipire din Figura 3 sunt indicate în Tabelul 3.

Figura 2

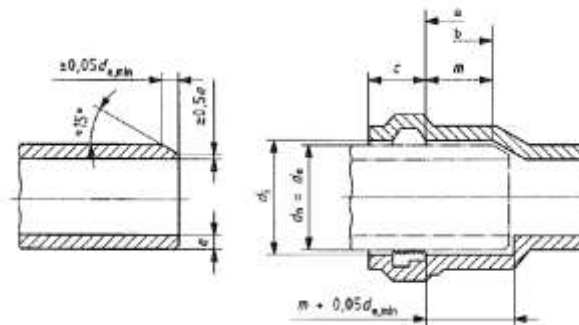
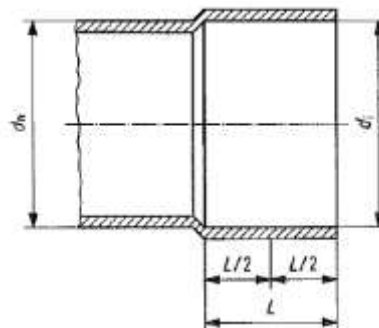


Figura 3



Tabel 2. Dimensiunile mufei cu garnitură:

| Diametru exterior, d_h [mm] | Diametru interior min al mufei, $d_{im,min}$ [mm] ¹ | Ovalitate maxima admisa ² | | Adancime minima de angajare m_{min} [mm] ³ | Lungime de patrundere a mufei, c [mm] ⁴ |
|-------------------------------|--|--------------------------------------|--------------------|---|--|
| | | S 20 pana la S 16 | S 12,5 pana la S 5 | | |
| 75 | 75,4 | 1,2 | 0,7 | 60 | 34 |
| 90 | 90,4 | 1,4 | 0,9 | 61 | 36 |
| 110 | 110,5 | 1,7 | 1,1 | 64 | 40 |
| 125 | 125,5 | 1,9 | 1,2 | 66 | 42 |
| 140 | 140,6 | 2,1 | 1,3 | 68 | 44 |
| 160 | 160,6 | 2,4 | 1,5 | 71 | 48 |
| 180 | 180,7 | 2,7 | 1,7 | 73 | 51 |
| 200 | 200,7 | 3,0 | 1,8 | 75 | 54 |
| 225 | 225,8 | 3,4 | 2,1 | 78 | 58 |
| 250 | 250,9 | 3,8 | 2,3 | 81 | 62 |
| 280 | 281,0 | 5,1 | 2,6 | 85 | 67 |
| 315 | 316,1 | 5,7 | 2,9 | 88 | 72 |
| 355 | 356,2 | 6,5 | 3,3 | 90 | 79 |
| 400 | 401,3 | 7,2 | 3,6 | 92 | 86 |
| 500 | 501,6 | 9,0 | 4,5 | 97 | 102 |

Tabel 3. Dimensiuni mufa lise:

| Diametrul exterior, d_1 [mm] | Diametrul interior al mufei, d_i [mm] | | Ovalitatea maxima pt, d_i [mm] ¹ | Lungimea minima a mufei L_{min} [mm] ² |
|--------------------------------|---|------------------|---|---|
| | $d_{i,min}$ [mm] | $d_{i,max}$ [mm] | | |
| 12 | 12,1 | 12,3 | 0,25 | 12,0 |
| 16 | 16,1 | 16,3 | 0,25 | 14,0 |
| 20 | 20,1 | 20,3 | 0,25 | 16,0 |
| 25 | 25,1 | 25,3 | 0,25 | 18,5 |
| 32 | 32,1 | 32,3 | 0,25 | 22,0 |
| 40 | 40,1 | 40,3 | 0,25 | 26,0 |
| 50 | 50,1 | 50,3 | 0,3 | 31,0 |
| 63 | 63,1 | 63,3 | 0,4 | 37,5 |
| 75 | 75,1 | 75,3 | 0,5 | 43,5 |
| 90 | 90,1 | 90,3 | 0,6 | 51,0 |
| 110 | 110,1 | 110,4 | 0,7 | 61,0 |
| 125 | 125,1 | 125,4 | 0,8 | 68,5 |
| 140 | 140,2 | 140,5 | 0,9 | 76,0 |
| 160 | 160,2 | 160,5 | 1,0 | 86,0 |
| 180 | 180,2 | 180,6 | 1,1 | 96,0 |
| 200 | 200,2 | 200,6 | 1,2 | 106,0 |
| 225 | 225,3 | 225,7 | 1,4 | 118,5 |
| 250 | 250,3 | 250,8 | 1,5 | 131,0 |
| 280 | 280,3 | 280,9 | 1,7 | 146,0 |
| 315 | 315,4 | 316,0 | 1,9 | 163,5 |
| 355 | 355,4 | 356,1 | 2,0 | 183,5 |
| 400 | 400,4 | 401,2 | 2,0 | 206,0 |

7. Marcare, ambalare, depozitare si transport

7.1 Marcaj

Teava din PVC presiune va fi marcata astfel (exemplu):

VALPLAST Teava presiune SR EN 1452-2 PVC-U Dxs PN10 Data.... Lotul.... Nr liniei de productie....

În care:

VALPLAST – numele producătorului;

Țeavă presiune – destinația țevii;

SR EN 1452-2 – standardul de fabricație;

Dxs – diametrul x grosimea;

Data – data fabricației;

Lotul, Nr liniei de producție – lotul de fabricație și numărul liniei, pentru trasabilitate.

7.2 Ambalarea țevilor din PVC presiune

Ambalarea țevilor din PVC presiune se poate face diferit, în funcție de diametrul țevii:

- țevile având diametrul $d \leq 63$ mm se pot ambala legate în saci;

- țevile cu diametrul mai mare 63 mm mufate/nemufate se pot ambala în juguri de lemn rigidizate cu colțare și bandă metalică.

În cazul țevilor nemufate, numărul de țevi ce se pot ambala într-un palet este dependent de diametrul țevii, iar în cazul țevilor mufate, numărul de țevi este dependent atât de diametrul țevii cât și de tipul mufei.

7.3 Manipularea, depozitarea si transportul țevilor din PVC presiune

- Încărcarea și descărcarea țevilor se recomandă să fie făcută cu atenție. Țevile nu trebuie trântite sau târâte în timpul operațiilor de încărcare - descărcare din remorcile auto. Legăturile de fixare a țevilor sunt realizate din funie de cânepă, nylon, fir din PVC sau metalic (în cazul firelor metalice, acestea nu trebuie să intre în contact direct cu țeava);

- țevile se manipulează și transportă cu grijă ferindu-le de lovituri și zgârieturi și evitând contactul acestora cu substanțe agresive și cu materiale abrazive care ar putea afecta integritatea lor;

- este recomandat ca paleții cu țevi să nu fie suprapuși direct unii peste alții în timpul transportului, jugurile cu țevi se pot suprapune, dar se vor fixa între ele. Paleții sau jugurile cu țevi se vor sprijini lateral în timpul transportului;

- țevile se depozitează pe sortimente, în mod diferit, după modul de ambalare;

- țevile ambalate în saci se depozitează pe sortimente, în locuri special amenajate, avându-se grijă ca înălțimea de stivuire să fie mai mică de 1,5 m;

- țevile puse pe paleți se depozitează deasemenea, pe sortimente în locuri special amenajate.

Nu se recomandă menținerea țevilor în zone neadapostite față de acțiunea directă a razelor solare pe perioade îndelungate.

8. Presiunea nominală a sistemului

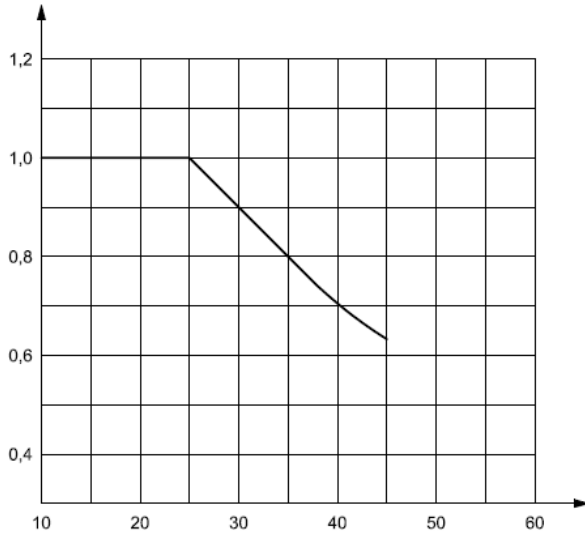
În conformitate cu standardul SR EN 1452-2, toate elementele sistemului pot fi clasificate și marcate cu PN și opțional cu seria S de țeavă. Fiecare componentă poate fi folosită la o temperatură de până la 25 °C pentru o presiune de operare (în bari), egală sau mai mică decât PN. Aceasta înseamnă că fittingurile și piesele auxiliare pot fi utilizate împreună cu țevi marcate cu același PN sau mai mic. Sistemul permite utilizarea unei presiuni de operare care trebuie să fie mai mică sau cel mult egală cu a componentului cu cea mai mică presiune.

9. Dimensionarea sistemului

Pentru dimensionarea sistemului de alimentare cu apă sau irigații în anexele de la sfârșitul prezentei specificații, găsiți tabele cu pierderile de sarcină pentru țevile din PVC-U cu presiunile nominale de 6, 10 și 16 bari.

Pierderile de presiune în fittinguri sunt ilustrate în tabelul de la punctul 9.2.

9.1. Comportamentul sistemului în funcție de temperatură



Pentru dimensionarea sistemului la temperaturi mai mari de 25°C se utilizează factorii de corecție presiune maximă în funcție de temperatura ilustrată în graficul alăturat.

$$PFA = f_T \times f_A \times PN$$

unde:

PFA = presiunea maximă admisibilă

f_T = factor de corecție pentru temperaturi de lucru între 25°C și 45°C

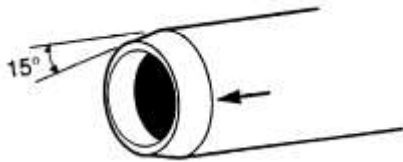
f_A = factor de corecție în funcție de aplicație (unde nu se specifică $f_A = 1$)

PN = presiunea nominală

10. Îmbinarea

Îmbinarea în rețele se poate face demontabil prin îmbinare cu mufă și garnitură sau prin lipire cu adeziv.

Șanfrenul țevii



10.1 Realizarea îmbinărilor prin lipire cu adeziv

Îmbinarea de tip rigid, obținută prin lipire, se realizează astfel:

- se verifică integritatea țevelor și a fittingurilor, nu se admite îmbinarea pieselor ce prezintă defecte (Fig. 1)
- se finisează părțile de îmbinat cu o hârtie abrazivă fină prin mișcări transversale pe secțiunea țevii, porțiunea de țevă finisată trebuie să depășească cu aproximativ 1 cm porțiunea pe care se va efectua lipirea (Fig. 2)
- se marchează pe fitting adâncimea de pătrundere a țevii (Fig.3)
- se curăță părțile de îmbinat prin aplicare cu soluție decapantă și se degresează (Fig.4)
- se aplică adezivul în interiorul mufei și exteriorul țevii de preferință cu o pensulă (Fig.5)
- se realizează îmbinarea (Fig.6)



Fig. 1



Fig. 2



Fig. 3



Fig. 4



Fig. 5



Fig. 6

- îmbinarea se face prin împingere și în nici un caz prin rotire;
- piesele îmbinate se mențin presate în poziția de lipire minimum 30 secunde după care îmbinarea este lăsată nemișcată pentru întărirea adezivului. Perioada de întărire minimă necesară depinde de diametrul și de presiunea nominală a țevii și fittingurilor.

De asemenea, consumul de adeziv depinde de recomandările producătorului adezivului. Un consum aproximativ îl găsiți în tabelul de mai jos:

Consum aproximativ pentru 100 de îmbinări prin lipire

| DN teava/fiting [mm] | 25 | 32 | 40 | 50 | 75 | 90 | 110 | 125 | 160 | 200 | 250 | 315 |
|-----------------------------------|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|------|------|------|------|------|
| Consum decapant [kg/100 imbinari] | 0,5 | 0,7 | 0,9 | 1,1 | 1,3 | 1,4 | 1,7 | 13,0 | 19,0 | 26,0 | 38,0 | 10,2 |
| Consum adeziv [kg/100 imbinari] | 0,8 | 1,1 | 1,5 | 1,7 | 2,2 | 4,0 | 8,0 | 2,1 | 2,5 | 4,5 | 6,5 | 52,0 |

11. Montajul îngropat

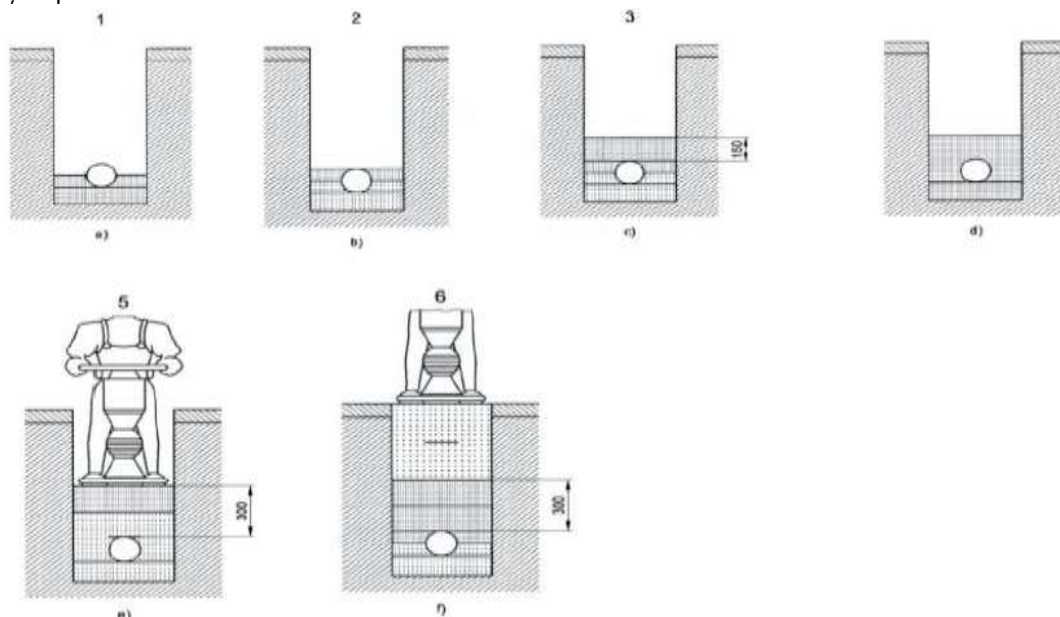
Pentru montajul îngropat al țevilor de presiune vă recomandăm să respectați prevederile normativelor naționale și a standardelor europene în vigoare.

La îngroparea țevilor se va asigura un pat de așezare continuu, fără pietre sau obiecte cu suprafețe tăioase. Țevile se vor monta de preferință pe un pat de nisip continuu, cu o atenție deosebită în zona mufelor.

Se va asigura un grad de compactare laterală și a materialului de umplutură sortat în conformitate cu datele proiectului și a normelor în vigoare, dar nu mai puțin de 90% Proctor.

La punerea în operă a țevilor de presiune din PVC-U se va ține cont de următoarele etape (ENV 1452-2):

- Se realizează patul de așezare cu grosimea de minim 15 cm din nisip sau pietriș fără fracții ascuțite, se așează țevile și se compactează pe lateralele țevii manual până la jumătatea diametrului tubului;
- Se umple tranșeea în straturi succesive și se compactează manual până la generatoarea superioară a tubului;
- Se acoperă și se compactează mecanic până la 150 mm deasupra generatorii tubului, compactarea mecanică se realizează doar pe lateralele tubului nu și deasupra acestuia;
- În lateralele tubului și deasupra tubului până la 150 mm poate fi adăugat dintr-o trecere material atunci când se utilizează materiale selecționate sau nisip;
- Straturile următoare se pot executa din materialul din excavație, fără particule mai mari de 10 mm, fragmente vegetale sau animale, pământ înghețat. Se compactează în straturi nu mai mari de 250 mm dar nu deasupra tubului până când nu se ajunge la o cotă de 300 mm deasupra generatorii superioare a tubului;
- Straturile ulterioare de umplere se realizează cu material din excavație și cu un indice Proctor de compactare în funcție de cerințele proiectului.



Masive de ancorare

Asamblările cu mufă și garnitură nu pot rezista la forța de împingere exercitată la capetele conductei sau la schimbările de direcție. Aceste forțe este necesar să fie compensate cu ajutorul masivelor de ancorare.

Forța de împingere pentru reduții:

$$F = 0,2p \times \pi \frac{d_i^2 - d_e^2}{4}$$

F = forța de împingere [N]

p = presiunea de probă [bari]

d_i = diametrul intern al tubului cel mai mare [mm]

d_e = diametrul intern al tubului cel mai mic [mm]

O formulă generală de calcul este: F=K p S, unde:

K = 1 pentru capete de traseu sau pentru teurile egale la 90°;

K = 1,414 pentru coturi la 90°;

K = 0,766 pentru coturi la 45°;

P = presiunea maximă de probă in kgf/cm²;

S = secțiunea internă a tubului și diferența de secțiuni pentru reduții in cm².

La interacțiunea cu terenul se aplică urmatoarea formulă:

B=K1HS1, unde:

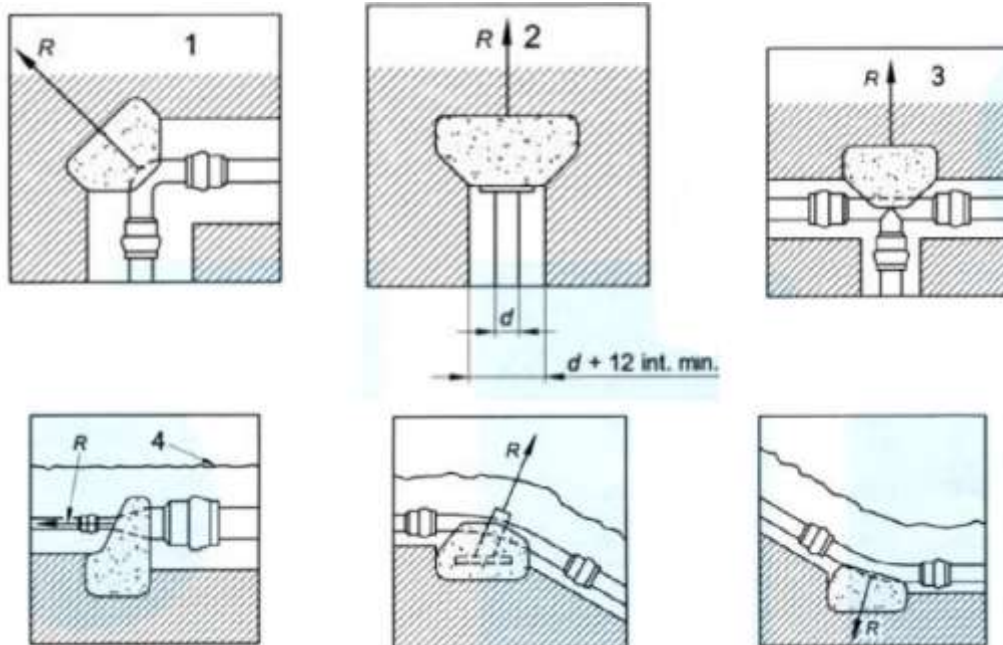
K1 este un coeficient care depinde de natura terenului (3000 kg/m³ pentru nisip argilos, 5000 kg/m³ pentru terenuri de densitate medie si 6000 kg/m³ pentru nisip si pietris);

H este adâncimea de montaj măsurată de la axa mediană a tubului in [m];

S1 este suprafața de sprijin Lxh in m² , dimensiunile masivului de ancoraj.

Condiția de verificare pentru masivul de ancorare este:

B≥1,5F



Tipuri de masive de ancorare:

- 1.Cot la 90°;
- 2.Capăt de traseu;
3. Teu la 90°;
4. Reducție.

12.Garanție

Termen de garanție 5 ani de la data livrării, dacă se respectă condițiile de manipulare, transport, depozitare si punere in operă.