

## CAIET DE SARCINI RETELE DE APĂ



### 1. GENERALITĂȚI

Prezentul caiet de sarcini cuprinde condițiile tehnice pentru realizarea rețelelor de apă cu conducte din polietilena, indiferent de diametru și presiunea nominală. Se precizează că executantul este obligat să solicite furnizorului de țevi de polietilena și fittingurile necesare și utilajele de montare precum și instrucțiunile de montaj, cunoscând că fiecare furnizor are anumite precizări de făcut asupra condițiilor de transport, depozitare și montaj.

Tevile ce se aprovizionează trebuie să fie pentru apă potabilă cu presiune nominală Pn.10 bari. Conductele de apă potabilă trebuie să corespundă condițiilor standardizate în DIN 19533, iar montajul se realizează conform normelor DIN 19630 și a firmei producătoare. La aceleași condiții de calitate și presiune de lucru trebuie să corespundă și fittingurile și armaturile ce se montează pe conducte.

Tehnologia executării rețelelor de apă din țevi de polietilena, comportă, în principiu, următoarele faze și operațiuni.

#### **a) Faze pregătitoare**

1. Pregătirea traseului conductei (eliberarea terenului) și amenajarea acestuia de-a lungul conductei, pentru aprovizionarea și manipularea materialelor.
2. Marcarea traseului și fixarea de repere în afara amprizei lucrărilor, în vederea executării lucrărilor la cotele din proiect.
3. Recepția, sortarea, transportul și depozitarea țevelor și a celorlalte materiale legate de execuția conductelor.
4. Pregătirea utilajelor și sculelor necesare realizării montajului conductelor.

#### **b) Faze de execuție**

1. Saparea tranșelor.
2. Depozitarea și asamblarea conductelor pe marginea santului.
3. Nivelarea fundului tranșei și pregătirea lui în vederea lansării conductei pe un pat de nisip.
4. Lansarea țevelor pe tronsoane.
5. Imbinarea tronsoanelor.
6. Umplerea parțială a tranșei.
7. Executarea masivelor de ancoraj.
8. Montarea armaturilor, pieselor speciale și executare a caminelor.

#### **c) Faze de probe**

1. Proba conductei pe tronsoane.
2. Remedierea eventualelor defecțiuni.
3. Executarea umpluturilor și refacerea terenului.
4. Imbinarea tronsoanelor cărora li s-au efectuat probe.
5. Proba generală a conductei.
6. Spălarea generală a conductei.
7. Dezinfectia conductei.
8. Punerea în funcțiune la presiunea de regim și verificarea capacității de transport.
9. Recepția generală a conductei.

La fazele de execuție de la poz.a-pct.2, poz.b-pct.3,7 și poz.c-pct.1,3,5, și 8 se vor încheia Procesele-verbale de lucrări între beneficiar și constructor, în care să se

consemneze modul cum s-au executat operatiile si rezultatele probelor. La probe vor fi invitati si proiectantul si reprezentantul I.S.C

Din prezentul caiet de sarcini fac parte integranta standardele ,normativele si instructiunile privind executarea terasamentelor , probelor de presiune ,refacerea drumurilor,protectia muncii ,instructiunile de montaj ale furnizorului, valabile la data executarii lucrarilor

## **2. TRASAREA SI NIVELMENTUL**

Inainte de inceperea lucrarilor constructorul va materializa pe teren traseul conductei ,conform planselor din proiect (DE) si a precizarilor facute de proiectant la fata locului, marcand punctele caracteristice (varfuri de unghi, camine, puncte de subtraversari) prin borne si tarusi.

De-a lungul traseului se vor bate tarusi din 50 in 50 m. pentru materializare permanenta a axului conductei in timpul executiei.

Determinarea adancimii de sapare se va face prin rigle de nivel si cruci de vizare pentru a se asigura o panta continua. Nu se admit schimbari de directie pe verticala decat in punctele stabilite prin proiect.

## **3. SĂPĂTURA**

Executarea sapaturii se va incepe numai dupa realizarea organizarii de santier, a modului de lucru si dupa aprovizionarea cu tevi ,armaturi, cu celelalte materiale necesare ,astfel ca santurile sa ramana deschise un timp cat mai scurt.

Sapatura se va executa mecanizat sau manual in functie de conditiile existente pe traseul conductei .

Saparea ultimului strat de 20-30cm. deasupra cotei de montaj se va face numai manual ,imediat inaintea montarii conductei.

Fundul santului va fi nivelat astfel ca conducta sa sprijine pe toata lungimea de pamant, fara a avea goluri sub ea. In terenuri cu pietris sapatura se va executa cu 10-15 cm. mai adanc ,volumul de piatra excavat fiind inlocuit cu nisip .Nu se admite ca conducta sa fie pozata pe piatra intrucat sub greutatea pamantului de umplutura aceasta se deformeaza ,micșorandu-se sectiunea sau se poate intampla sa se rupa.

Pamantul rezultat din sapatura se va depozita pe o singura parte a transeii, opusa partii pe care se lucreaza la asamblarea conductei. Adancimea sapaturii va fi 1,30m in medie, dar nu mai mica de 1,10m.

## **4. ANSAMBLAREA CONDUCTEI ÎN TRONSOANE**

La primirea tevilor pe santier se va examina certificatul de calitate si se vor verifica dimensiunile si caracteristicile tevilor. Conductele de polietilena se livreaza in colaci pana la diametrul de 110 mm. cu lungimi de 200-300 si in bare de 12 m pentru diametre mai mari de 110 mm .Transportul se va asigura cu mijloace de transport specializate , astfel ca colacii sa poata incapa pe autovehicul pe orizontala , iar barele sa se sprijine pe toata lungimea lor neadmitandu-se ca teville sa ramana in consola in timpul transportului. Depozitarea tevilor se va face in stive care nu trebuie sa depaseasca inaltimea de 1,0m .

Suprafata de depozitare trebuie sa fie dreapta si prevazuta cu bare solide care sa asigure teville pe toata lungimea .

Colacii vor fi depozitati pe suprafete plane .Tevile de polietilena trebuiesc protejate impotriva contactelor cu substante ce le pot deteriora cum sunt: combustibili solventi sau alte lichide similare. Trebuie evitata tararea tevilor si a colacilor pe sol .Zgariturile si crapaturile tevilor nu trebuie sa depaseasca 10% din grosimea peretelui tevilor .



În cazul temperaturilor exterioare sub 0°C nu se recomandă instalarea tevilor decât cu luarea unor măsuri suplimentare. Capetele tevilor și a elementelor de teavă trebuie curățate înainte de instalare, iar părțile distruse trebuie înlocuite. Taieturile trebuie făcute perpendicular pe axa tevi, cu un sistem de prindere adecvat și un fierăstrău cu dinți fini. Taierea poate fi făcută de asemenea cu o foarfecă specială pentru dimensiunile mici ale tevi.

Băburile și deformările capetelor tevilor pot fi înlocuite prin sisteme speciale de raziare sau pentru zone mici cu raziare simplă. Capetele tevilor sunt apoi pregătite pentru a fi asamblate. Derularea colacilor se poate face în diverse feluri. Tuburile cu diametrul exterior până la 63 mm. pot fi derulate în poziție verticală. Pentru diametre mai mari este necesar să se folosească un sistem de derulare. Derularea trebuie făcută în linie dreaptă și trebuie evitată spiralarea. Când se face derularea tevi nu trebuie să se uite că flexibilitatea tevilor este influențată de temperatură. Pentru temperaturi apropiate de 0 °C tevilor peste 75 mm. trebuie încălzite. Acest lucru se poate face prin pomparea apei calde prin conductă sau abur fără presiune, aer cald, etc.

Schimbările de temperatură duc la modificări ale lungimii conductei, lucru ce trebuie luat în considerare la tăierea conductelor.

1 m. conductă polietilenă se lungeste cu 0,2 mm. per °C, la încălzire și se contractă cu 0,2 mm. per °C în caz de răcire.

Schimbările de direcție ale tevi se pot face prin îndoire. Până la un anumit grad de elasticitate, îndoirea se face chiar fără încălzire. Razele de îndoire nu trebuie să fie mai mici decât cele din tabel.

Temperatura de lucru	Raza minimă de curbura
20° C	20 x d
10° C	35 x d
0° C	50 x d

### **Asamblarea tevilor**

Asamblarea tevilor de polietilenă se poate face prin următoarele metode:

Până la 110 mm. tevilor din polietilenă pot fi asamblate prin elemente de compresie din materiale plastice sau metalice. Elementele de legătură filetate pot fi de mai multe feluri: cuplaje, coturi, teuri, reductii. Se utilizează numai conexiunile care corespund recomandărilor DIN- 8076.

### **Asamblarea cu flanse**

Legăturile cu flanse necesită tevi cu flanse la capete, prefabricate sau separate (din metal sau plastic). Asamblarea cu flanse necesită coaxialitatea celor două elemente de conductă pentru introducerea suruburilor de strângere.

### **Asamblarea prin sudare**

#### Prin electrofuziune.

Acest procedeu de sudură este folosit pentru tevi între 25 mm. și 225 mm. cu niste mansonare speciale. Suprafața care urmează a fi sudată, capetele tevilor și interiorul mansonului sunt încălzite până la temperatura de sudare prin intermediul unei surse de tensiune programabilă.

#### Prin element de încălzire.

Acest element este normal folosit pentru tevi între 16 mm. și 125 mm.

Teava si elementul de imbinare sunt sudate fara material de adaos. Teava si elementul de imbinare sunt incalzite la temperatura de incalzire cu ajutorul unui element de incalzire ( mama sau tata) si apoi conectate impreuna.

Pentru dimensiuni peste 63 mm. este necesar un dispozitiv de sudura.

#### Sudura cap la cap cu element de incalzire.

Acest procedeu de sudura este utilizat in mod curent pentru dimensiuni mai mari de 90 mm..

Sudura este realizata cu ajutorul unui sistem de sudura proiectat in acest sens.

Capetele tevilor sunt stranse cu niste inele si apoi presate cu un sistem hidraulic sau mecanic.

Caldura necesara sudurii este transferata capetelor tevilor de un element controlabil de incalzire. Metoda nu foloseste material de adaos.

#### **Asamblarea cu manson.**

Asamblarea cu manson este folosit in special pentru tevi cu diametrul mare pana la 630 mm.

Aceasta metoda implica folosirea unui manson prefabricat sau manson dublu, cu inel de cauciuc, pentru etansare. Capetele tevilor trebuie sanfrenate iar apoi unse cu glicerina, solutie de sapun, pentru asamblarea mai usoara.

#### **Montarea armaturilor**

Armaturile ce se monteaza ( vanele si hidrantii) vor fi cu flansa Pn. 10

Vanele se monteaza in camine, imbinarea facandu-se cu flanse.

La fiecare vana se vor monta compensatori de dilatatie in vederea montarii si demontarii cu usurinta a vanelor.

Pentru montarea hidrantilor pe conducta se vor monta ramificatii cu flanse in dreptul punctelor in care se monteaza hidrantii.

Intre ramificatii si hidrant legatura se face cu o teava de polietilena D 75 x 4,3 mm. Pn. 6, cu flanse la capat, in lungime medie de 2 m.

Hidrantii se monteaza la celalalt capat al acestei tevi, prin flanse.

#### **PROBE DE PRESIUNE CU APĂ**

Inercarea hidraulica va fi facuta pe tronsoane de maxim 1000 m. la care sunt montate toate armaturile si la care sunt executate masivele de ancoraj. Vanele de linie sau de ramificatie vor fi asigurate pe timpul probelor cu flanse oarbe.

In cazuri speciale cand diferentele de nivel nu sunt prea mari, se admite incercarea pe tronsoane de maxim 2000 m. lungime.

Presiunea de incercare va fi de  $2 \times P$  regim; Pentru conductele in care sunt presiuni mai mari de  $5 \text{ DaN/cm}^2$  presiunea de incercare va fi  $1,5 P$  regim dar cel putin  $10 \text{ kg/cm}^2$ .

#### **Succesiunea operatiilor de incercare este:**

- se instaleaza agregatele de pompare a apei in conducta, alegandu-se in acest scop capatul situat mai jos al tronsonului ( agregatul se instaleaza cu armaturile si conductele necesare).

- La instalarea agregatelor de pompare a apei se va avea in vedere ca apasa poata fi folosita si la tronsonul urmator de proba, folosind apa din tronsonul probat la cel ce urmeaza a fi probat.

- Se monteaza vasul de golire si robinetele de aerisire pe capatul de jos si respectiv de sus al conductei, precum manometre pentru verificarea presiunii.

- Se deschide ventilul de aerisire.

- Toate imbinarile conductei de probat se curata de pamant.



- La fiecare manometru va sta un observator avand un ceas acordat cu celalalt observator.

- Se umple conducta de apa si se inchid vanele de aerisire si se continua pomparea pana la realizarea presiunii pompei.

- Se creeaza presiunea de incercare.

- Observatorii, incepand din momentul umplerii conductei cu apa, noteaza presiunea din 10 in 10 minute si la toate schimbarile bruste de presiune.

Inercarea se considera reusita, daca dupa trecerea intervalului de 1 ora de la realizarea presiunii de incercare, scaderea presiunii in tronsonul incercat nu depaseste 10% din presiunea de incercare si nu apar scurgeri vizibile de apa.

Rezultatele la probele de presiune vor fi influentate de aerul care nu a fost evacuat complet din conducta sau de variatiile de temperatura ale mediului, motiv pentru care se recomanda ca probele sa se efectueze in zile in care nu exista variatie mare de temperatura.

In perioada de inghet, dupa efectuarea probelor conducta se va goli imediat.

Rezultatele probelor de presiune se consemneaza intr-un proces verbal, care face parte integranta din documentatia necesara la receptia preliminara si definitiva a conductei.

Dupa terminarea completa a lucrarilor de executie a conductei, se va efectua o proba generala pe intreaga lungime, in regim de exploatare.

Nu se admit probe pneumatice.

## **5. UMLEREA TRANȘEI**

Umplerea tranșei se executa in doua etape, una dupa lansarea, pozarea si montarea conductei si alta dupa proba de presiune. Umplerea tranșei dupa montarea conductei se va face in straturi succesive de pamant de 20 cm., batute bine cu maiul, pe o inaltime de 50 cm. peste creasta tubului. Conducta va fi acoperita cu pamant lasand libere, pana la proba de presiune, inbinarile executate in transee. Dupa efectuarea probelor se va face o compactare atenta a pamantului evitandu-se bulgarii si bolovanii.

In cazul in care exista pericolul ca apele pluviale colectate accidental in transee, sa deplaseze prin flotare conducta, umplutura se va executa pe tronsoane scurte de 50 – 60 m. transeele umplandu-se imediat dupa pozarea conductei. La umplerea completa a tranșei se va avea grija ca suprafata terenului sa fie refacuta conform destinatiei initiale (teren agricol, drumuri, trottoare).

Excedentul de pamant se va transporta in zone unde sunt necesare umpluturi, la distanta ceruta de autorizatia de constructie

## **6. PROBA GENERALĂ, SPĂLAREA ȘI DEZINFECTAREA CONDUCTEI**

Dupa efectuarea probelor pe tronsoane, inlaturarea defectiunilor si limbinarea tronsoanelor se trece la proba generala.

Se vor deschide robinetele de dezaerisire si se va incepe umplerea conductei, asigurandu-se evacuarea completa a aerului din conducta.

Dupa umplerea conductei cu apa, se vor inchide vanele de dezaerisire din aval catre amonte si se va pune lent sub presiune conducta, pana la atingerea presiunii de regim.

Se va verifica starea de etanșeitate a conductei, in special la legaturile intre tronsoane, inlaturandu-se defectiunile si apoi se vor completa umpluturile de pamant.

Spalarea conductei se va face pe tronsoane, cu un debit care sa asigure o viteza minima 1,5 m/sec. si nu mai mica de viteza de curgere in regim permanent.

Durata spalarii va fi stabilita astfel incat volumul de apa folosit sa fie cel putin dublul volumului tronsonului care urmeaza a fi spalat.

Evacuarea apei de spalare se va face prin conductele de golire.

Operatia de dezaerisire se repeta de cate ori este necesar si in cazul in care analizele bacteriologice ( trei probe consecutive, recoltate la extremitatea din aval a conductei ) arata ca apa nu indeplineste conditiile de potabilitate.

#### **7. NORME DE PROTECȚIE A MUNCII**

La executia lucrarilor pentru conductele de apa se vor respecta:

- Legea protectiei muncii nr.90/96
- Normele generale de protectia muncii editia 1996
- Normele specifice de lucru ale utilajelor folosite.
- Legea 319/2006 actualizata in 2012 "Legea securitatii si sanatatii muncii "

#### **8. RECEPTIA ȘI PUNEREA ÎN FUNCȚIUNE**

Receptia lucrarilor se va face in conformitate cu prevederile prezentului caiet de sarcini.

Receptia conductelor este precedata de controlul riguros al acestora, care va cuprinde in mod obligatoriu urmatoarele elemente:

- respectarea dimensiunilor si a cotelor prevazute in proiectul de executie.
- respectarea prescriptiilor de montaj si functionarea corecta a vanelor, aparatelor de masura, ventilelor de dezaerisire ,compensatorilor dispozitivelor pentru atenuarea loviturilor de berbec etc.
- asigurarea etanseitatii conductei
- asigurarea capacitatii de transport
- respectarea masurilor de protectie si de securitatea muncii.

La receptie se verifica si executarea tuturor lucrarilor accesorii ale conductei.

Punerea in functiune a lucrarilor, din care fac parte conductele necesita luarea in prealabil a urmatoarelor masuri obligatorii:

- intocmirea regulamentului de exploatare si intretinere
- instruirea personalului de exploatare si verificarea insusirii de catre acesta a

prevederii regulamentului de exploatare

- organizarea evidentelor de exploatare

La punerea in functiune a conductelor, care se face de catre constructor, va participa in mod obligatoriu si personalul care va exploata instalatiile respective.

#### **9. STAS-URI, NORMATIVE DE REFERINTA**

- STAS 1342 – 82 – Apa potabila conditii de calitate
- SR 4163 – 1- 95 – Alimentari cu apa – Retele de distributie – Prescriptii de proiectare
- SR 1343 – 0- 89 – Alimentari cu apa – Prescriptii generale
- SR 1343 – 1 – 91 – Alimentari cu apa - Determinarea cantitatilor de apa
- Normativ I -9 – 2015– Normativ pentru proiectarea si executarea instalatiilor sanitare
- DIN – 19533 – conducte polietilena
- DIN – 19630 – Montarea conductelor de polietilena
- Instructiunile de montaj ale furnizorului conductelor de polietilena
- C -56 – 2002 – Normativ pentru verificarea calitatii lucrarilor
- Legea protectiei muncii nr. 90 – 96
- Normele generale de protectia muncii editia 1996
- Legea 319/2006 actualizata in 2012 "Legea securitatii si sanatatii muncii "
- Instructiunile de montare si exploatare ale furnizorului conductei

#### **10. DISPOZIȚII FINALE**



Executantul va trebui sa respecte pe parcursul executiei prevederile caietului de sarcini, a detaliilor din proiectul tehnic si de executie, precum si dispozitiile de santier ce se dau. Beneficiarul poate dispune oprirea lucrarilor daca se constata abateri de la prevederile caietului de sarcini, sau poate solicita demontarea unor instalatii executate, care nu corespund proiectului sau normelor de executie. Orice modificari solicitate de executant sau beneficiar se vor putea face numai cu consultarea si avizul proiectantului.

Executantul va pune la dispozitia proiectantului, la solicitarea acestuia documentele din care sa rezulte calitatea materialelor puse in opera sau a calitatii lucrarilor executate. Proiectantul va fi solicitat pe santier conform programului fazelor determinante in executie. De asemenea se va consulta proiectantul ori de cate ori executantul are neintelegeri asupra datelor din proiect.

INTOCMIT  
ing. Stelian TOMA







## CAIET DE SARCINI RETELE DE CANALIZARE



### 1. GENERALITĂȚI

1.1 Prezentul caiet de sarcini cuprinde condițiile tehnice pentru executarea rețelelor de canalizare cu tuburi din PVC KG

1.2 Tevile și fittingurile produse din PVC KG sunt realizate prin extrudare respectiv prin injectare din granule de PVC dur neplastifiat, coloranți, materiale de umplutură, stabilizatori și materiale de fricțiune. Extremitățile profilate ale tevilor și fittingurilor sunt prevăzute cu inele de etansare realizate din cauciuc sintetic. Inelele de etansare sunt gata montate.

1.3 Rezistența mecanică:

Tevile și fittingurile din PVC KG sunt ușoare și prezintă o rezistență mecanică ridicată.

1.4 Rezistența la radiații ultraviolete:

Tevile și fittingurile prezintă rezistență la acțiunea radiației solare, însă la depozitare în spații deschise se recomandă acoperirea lor. În ceea ce privește expunerea la radiații ultraviolete, acestea nu influențează, deoarece în exterior sistemul se montează îngropat.

1.5 Manevrarea:

Datorită greutății specifice scăzute, tevile și fittingurile sunt ușor de transportat și manevrat

1.6 Rezistența la agenți chimici:

Atât teava cât și fittingurile din PVC KG prezintă rezistență chimică la majoritatea soluțiilor apoase, sau la acțiunea agresivă a materiilor din sol, la acțiunea sărurilor și a substanțelor caustice, a soluțiilor acide apoase conform DIN 16929

1.7 Rezistența mecanică:

Din punct de vedere al securității la incendiu, tevile sunt practic incombustibile, fiind încadrate în clasa M1- respectiv clasa C1 conform normativului P118 -2015

Fittingurile sunt combustibile (clasa C4) ard încet, dar se autosting.

Producătorul recomandă ca atât teava cât și fittingurile să fie ferite de substanțe inflamabile

1.8 Transport, manevrare și depozitare:

Tevile se livrează în bare de 1,2 sau 5 m. lungime iar fittingurile în cutii de carton.

Tevile și fittingurile din PVC KG se transportă cu vehicule corespunzătoare luându-se măsuri de siguranță la încărcare și descărcare. Se vor lua măsuri pentru a preveni socurile, în cazul în care transportul se efectuează la temperaturi scăzute, aproape de punctul de îngheț. La depozitare se vor lua măsuri pentru a se evita intrarea altor componente în interiorul tevilor.

Înălțimea de depozitare nu trebuie să depășească 2 m.

Vor fi prevăzuți suportii din loc în loc pentru a se evita deformarea tevilor. Acest tip de depozitare nu se aplică tevilor gata paletate de către producător. Trebuie evitat ca tevile să intre în contact cu substanțe ce atacă PVC-ul cum sunt combustibili pentru montare, solvenți, etc. De asemenea, tevile vor fi protejate de socuri puternice și nu se vor țara pe sol.

## 2. TEHNOLOGIA EXECUTĂRII

### a) *Faza pregătitoare*

1. Pregătirea traseului conductei (eliberarea terenului) și amenajarea acceselor de-a lungul traseului, pentru aprovizionarea materialelor.
2. Marcarea traseului și fixarea de reperi
3. Recepția, sortarea și transportul tuburilor și a celorlalte materiale legate de execuția canalizării.

### b). *Fazele de execuție*

1. Trasarea și nivelmentul
2. Saparea transeelor la cotele specificate în profilul în lung al canalizării, cu respectarea pantelor de montare.
3. Verificarea cotelor caminelor existente în care urmează a se face racordarea.
4. Lansarea tuburilor în sant.
5. Imbinarea tuburilor
6. Umplutura parțială a transeii
7. Executarea caminelor, a gurilor de scurgere, respectiv montarea de piese speciale, (dacă este cazul).

### c). *Faze de probe și punere în funcțiune*

1. Probarea canalului pe tronsoane, între camine
  2. Înlăturarea defectiunilor și refacerea imbinărilor pentru realizarea etansării.
  3. Executarea umpluturilor și refacerea terenului
  4. Legarea tronsoanelor, respectiv definitivarea executării caminelor
  5. Proba generală a canalului
- Toate operațiile efectuate pentru verificarea calității canalizării vor fi consemnate în procese-verbale de către executant și beneficiar.

## 3. TRASAREA

3.1 Înainte de începerea lucrărilor, constructorul va materializa pe teren traseul canalului, conform planșelor din proiect, marcând punctele caracteristice (camine, varfuri de unghi la schimbarea direcției) prin borne sau tarusi. În cazul în care elementele de trasare din proiect sunt insuficiente sau apar neconcordanțe între situația din teren și proiect se vor solicita clarificări din partea proiectantului.

3.2 De-a lungul traseului se vor bate tarusi din 50 în 50 m pentru materializarea axului conductei.

3.3 Determinarea exactă a adâncimii săpăturii se va face cu rigle de la nivel, furtun de nivel și cruci de vizare pentru asigurarea cotelor din profilul longitudinal, sau cu aparate topo.

Stabilirea poziției în plan și precizarea cotelor radier se va face numai de topometru.

## 4. SĂPĂTURĂ

4.1. Execuția săpăturii se va începe numai după completă organizare a santierului, degajarea traseului și aprovizionarea cu tuburile și materialele necesare specificate în proiect, astfel ca santurile să rămână deschise numai timpul strict necesar.



4.2. Saparea santurilor se va efectua mecanizat sau manual conform prevederilor din proiect.

4.3 Realizarea fundului santului de pozare trebuie executat cu mare atentie: se va asigura o suprafata neteda , fara pietre, si cu o stabilitate corespunzatoare pentru primirea conductelor, respectiv stratul de pozare. Daca in cazul executiei mecanice asantului nu se poate garanta realizarea fundului in mod uniform, ultimii 20 cm. se vor sapa manual. In cazul in care se executa lucrari de egalizare a fundului santului trebuie asigurata compactarea stratului de egalizare.

Durata de viata a conductelor din PVC pentru canalizare este influentata decisiv de calitatea patului de pozare.

Se poate renunta la realizarea stratului de pozare daca subsolul prezinta o rezistenta buna la incarcare si este granulos cu  $D_{max}$  20 mm

Compactarea fundului santului este necesara si in acest caz. In ori ce alta situatie trebuie realizat un pat de pozare cu o grosime minima de 10 cm. iar in cazul terenurilor stancoase de minim 15 cm.

In cazul terenurilor nefavorabile, cu continut ridicat de substante organice, etc. este necesar proiectarea unui strat suport sub stratul de pozare.

Natura si compozitia acestuia va fi determinata de catre proiectant in urma unei analize efectuate la fata locului.

## **5. LUCRARI DE MINTARE A TUBURILOR DE CANALIZARE**

5.1. Retelele de canalizare se monteaza direct in sol, santul fiind sapat in panta, conform proiect, cu stratul de nisip.

5.2. Executia retelei de canalizare incepe din capatul din aval al retelei, adica din partea unde urmeaza a se evacua apele uzate (caminul de racord existent). In acest fel , reseaua executata poate fi data in folosinta pe tronsoane, indata ce este gata. In caz de necesitate apele de ploaie sau dintr-o eventuala spargere a unei conducte de apa, se vor evacua pe canalul executat.

5.3. Inainte de inceperea montarii primului tronson de canalizare este obligatorie verificarea cotei canalizarii existente in care urmeaza a se face racordarea. Orice neconcordanta cu proiectul va fi adusa la cunostinta proiectantului pentru a face corecturile necesare in profilul longitudinal.

5.4. Pozarea si montarea conductelor:

Pozarea conductelor va incepe intodeauna de la punctul cel mai adanc. Mufa va fi pozata in directia ridicarii pantei. Operatiile necesare pentru imbinarea conductelor intre ele, sau imbinarea cu alte fittinguri sunt:

A) Se curata de praf si alte depuneri capul tevii ce trebuie introdus in fitting, iar fittingul de va curata la interior, inclusiv garnitura de etansare cu o carpa curata.

B) Se aplica un strat subtire de lubrefiant atat pe garnitura cat si pe capatul tevii. Nu se va folosi ca lubrefiant uleiul sau grasimea.

C) Se impinge fittingul in teava pana la maxim si se marcheaza cu un creion. Capatul tevii trebuie tras apoi inapoi din fitting, aproximativ 3 mm. pentru fiecare metru de teava intinsa dela ultima imbinare pana la noua imbinare, dar nu mai mult de 10 mm.

Tevile si fittingurile se vor monta in conformitate cu panta si directia prescrisa in proiect. Taierea tevilor se va realiza cu un fierastrau pentru plastic sau cu o lama de bonfaer. In cazul tevilor cu diametru mare se poate utiliza un disc de taiere.

Taierea se va face la un unghi de  $90^0$  dupa care capetele tevii trebuie debavurate. Dupa debavurare se va executa un nou sanfren. La fittinguri nu se permite scurtarea acestora, pentru ca in acest caz, rezistenta acestora nu mai este asigurata.

5.5. După asezarea tuburilor în sant se mai verifică încă odată panta și cotele de montaj, care trebuie să corespundă cu cele din proiect, folosind instrumente topografice.

5.6. Imbinarea tuburilor de PVC cu mufa se execută introducând capatul drept al unui tub, în mufa celui alt tub, etansarea făcându-se cu inele de cauciuc. Tuburile se așază întodeauna cu mufele în contra sensului de scurgere a apei.

5.7. Umplerea santurilor și compactarea:

Se vor executa umpluturi de nisip 15 cm în jurul tubului, adică straturi a 15 cm dedesubtul tuburilor lateral și deasupra tuburilor. Așzarea și compactarea materialelor de umplere se va realiza manual, iar pentru compactare se vor folosi maiuri de mână și din lemn, cu colțuri rotunjite.

Umplutura se va realiza într-un strat de 15 cm. deasupra buzei superioare a conductei. În zona conductei umplutura se va realiza în straturi succesive de maxim 15 cm. Se va urmări ca teava să nu fie deplasată. De aceea se recomandă ca umplerea și compactarea să aibă loc pe ambele părți ale conductei și în același timp. Tevile ușoare trebuie susținute la îngropare, pentru a nu se deplasa.

Este interzis realizarea umplerii în zona conductei prin basculare.

În cazul unor straturi de acoperire mai mari de 3 m. gradul de compactare de 85% din zona de conductă s-a dovedit a fi prea mic. În aceste cazuri conform aprecierii proiectantului se poate proiecta un grad de compactare între 85 – 90%.

Un grad de compactare mai mare de 90% în zona de conductă se recomandă numai în cazuri excepționale.

Gradul de compactare uniform de 85% dat pentru zona de conductă rezultă din experiența practică. În cazul în care calculele dinamice dau rezultate corespunzătoare numai pentru un grad de compactare mai mare de 90%, atunci se va executa un pat de pozare cu un amestec de nisip ciment de 6:1 sau 8:1 executat manual.

5.8. Caminele de vizitare se vor executa în punctele indicate în proiect, la schimbări ale direcției de scurgere, la intersecții de canale și racordări importante. Adâncimea maximă a unui camin de vizitare executat conform STAS 2448/82 este de 7 m.

Caminele de vizitare după funcționalitate pot fi :

- de trecere, de intersecții, de racord, de control al apelor

Au următoarele părți componente ; fundație, camera de lucru, cos de acces, scări de acces, capac. Se construiesc conform STAS 2448/82 din tuburi din beton prefabricate, cu dimensiunile 0,80 m. Fundația se execută cu beton monolit conform STAS 2448/82 pct. 2.3.1, nota 2 minim BC 7,5 pe o înălțime 0,25 m + D interior tub PVC + 10 cm, sclivisite cu mortar de ciment în grosime de 3 cm cu dozaj de 1 : 2 pastrându-se panta canalului.

Camera de lucru se va executa cu tuburi de beton prefabricate Dn 1000. STAS 816/80. Piesa tronconică se va executa cu tuburi de beton prefabricate STAS 816/80. Cosul de acces se poate executa din tuburi de beton prefabricate Dn 800, STAS 816/80 sau în cazuri speciale cu zidărie de cărămidă.

Imbinarea tuburilor prefabricate din beton la camine se va face cu mortar de ciment cu dozaj 1 : 2.

Scarile sau treptele de acces se execută cu otel beton de  $\phi$  20 mm.

Fixarea treptelor se va face cu mortar de ciment marca M100 bine indus, gaurile pentru treptele scarilor vor fi executate din 30 în 30 cm, pe toată grosimea peretelui, cu grijă pentru a nu deteriora tubul.



Capacele si ramele pentru caminele de vizitare pot fi din fonta STAS 2308/81 sau beton in functie de forta minima de rupere si de amplasament (carosabil sau necarosabil)

5.9. Gurile de scurgere cu sifon si depozit se vor executa conform STAS 6701/82 si se vor amplasa in vederea colectarii apelor meteorice . Sunt alcatuite din ;gratar ,corpul gurii de scurgere inclusiv placa de sustinere a gratarului si beton de egalizare .Ele pot fi de doua tipuri si anume tip A cui gratar carosabil si tip B cu gratar necarosabil .Cele de tip pot fi dotate cu un gratar carosabil (A1) si tip (A2) cu doua gratate carosabile.

## 6. PROBE DE VERIFICARE

Conductele subterane exterioare de canalizare se verifica in conformitate cu prevederile STAS 3051/91

6.1. Verificarea transeii si a patului conductelor precum si verificarea conductelor montate in transee se va face pe tronsoane cuprinse intre camine dar cel putin la 100 m, controlandu-se in timpul montarii conductei daca nu au ramas corpuri straine in conducta si daca imbinarile sunt corect executate.La verificarile transeii si patului conductei se va urmari adancimea transeii,aliniamentul, panta fundului si natura terenului

Se admit abateri limita :

- la pant  $\pm 10\%$  fata de proiect
- la cota  $\pm 3$  cm fata de cotele proiectate

6.2 Verificarea la etanseitate se face intre doua camine consecutive inainte de executia umpluturii, dupa ce s-a executat umplutura de nisip. Se vor executa umpluturi de pamant partiale peste canal lasand libere imbinarile. Umplerea cu apa a canalului se va face de la capatul aval, aerul evacuandu-se pe la capatul amonte.

Se lasa canalul plin cu apa min.24 ore. Presiunea de proba 0,5 bari timp de 15 minute. In timpul probei se completeaza continuu apa pierduta, masurandu-se cantitatile adaugate. Toate operatiile vor fi consemnate in procese verbale de catre executant si beneficiar.

## 7. PROBE DE VERIFICARE

7.1. La executia lucrarilor de canalizare se vor respecta :

- Legea 90/1996 – Legea protectiei muncii
- Norme generale de protectia muncii editia 1996

## 8. STAS-URI, NORMATIVE DE REFERINTA

Pentru executia retelelor de canalizare se vor respecta si consulta :

- Normativ pentru verificarea calitatii lucrarilor de constructii si instalatii C56/2002
- Legea 319/2006
- STAS 3051/91
- STAS 2448/82
- STAS 6701/82
- SR 8591/97
- Normele de calitate si montaj ale furnizorului tuburilor PVC –KG,sau similar
- Legea sanatatii si securitatii muncii
- Canale ale retelelor exterioare de canalizare;
- Camine de vizitare pentru canalizare
- Guri de scurgere
- Rețele edilitare subterane – Conditii de amplasare;

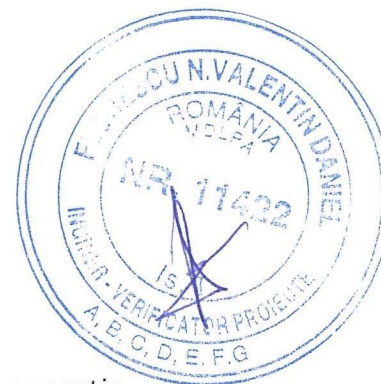
INTOCMIT ing. Stelian TOMA







## CAIET DE SARCINI INSTALATII SANITARE INTERIOARE



### 1. GENERALITATI

Obiectul prezentului caiet de sarcini îl constituie condițiile tehnice pentru executia instalatiilor hidraulice aferente construirii unui grup sanitar , cu regim de inaltime –P , pentru proiectul :AMENAJARE PARC AGREMENT  
BENEFICIAR: SPITALUL DE RECUPERARE BRADET, Judetul Arges

### 2. INSTALATII SANITARE INTERIOARE

Lucrarea consta din urmatoarele:

- Instalatii de distributie pentru alimentarea cu apa rece potabila, apa calda menajera, apa calda menajera recirculata
- Obiecte sanitare cu legaturi la distributia de apa rece, calda si respectiv la canalizare
- Armaturi de închidere, reglare si golire
- Suporti si bratari pentru conductele montate aparent

#### LISTA PRESCRIPTIILOR TEHNICE DE BAZA PENTRU INSTALATIILE SANITARE

- Normativ pentru proiectarea si executarea instalatiilor sanitare I9/2015
- Instructiuni tehnice pentru protectia constructiilor metalice din profile subtiri C139
- Normativ pentru protectia contra coroziunii a constructiilor îngropate I 14
- Instructiuni tehnice pentru executarea termoizolatiilor la elemente de instalatii C142
- Normativ pentru verificarea calitatii lucrarilor de constructii si instalatii C56
- Norme tehnice de proiectare si realizare a constructiilor privind protectia la actiunea focului P118/2015
- STAS 1478 – alimentare cu apa la constructiile civile si industriale.
- STAS 1795 – canalizari interioare

#### MATERIALE PRODUSE

##### Tevi si accesorii

- Tevi cupru preizolat si neizolat pentru instalatii
- Tevi OL-Zn
- Fitinguri
- Tuburi si piese de legatura din polipropilena pentru canalizare

##### Obiecte sanitare si accesorii

- Lavoare din portelan, pedestal pentru lavoar
- Vas pentru closet din portelan sanitar cu rezervor din mase plastice montat la semiînaltime.
- Pisoar din portelan
- Baterie monocomanda pentru lavoare
- Cabina dus complet echipata
- Accesorii: portprosop sau uscator electric de mâini, oglinzi din semicristal ,porthârtie din portelan sanitar

##### Armaturi

- Baterie amestecatoare stativa pentru lavoar
- Robinet simplu de serviciu cromat
- Robineti de închidere sferici
- Robineti de trecere cu descarcare pentru golire

#### LIVRAREA, DEPOZITAREA SI MANIPULAREA MATERIALELOR

Materialele asupra carora conditiile atmosferice nu au influenta nefavorabila pe durata depozitarii se vor depozita în aer liber pe platforme special amenajate.

Materialele care pot fi deteriorate de intemperii sau de actiunea directa a soarelui

(materiale pentru izolatii, obiecte sanitare, etc) se vor pastra în sopron.

Materialele ca: armaturi, obiecte sanitare ceramice, aparate de masura si control etc. se pastreaza în magazine închise. La manipulare materialele vor fi ferite de lovituri.

### **EXECUTAREA LUCRARILOR**

#### Operatii pregatitoare

- Examinarea proiectului
- Verificarea existentei golurilor sau executarea lor
- Trasarea instalatiilor si corelarea cu celelalte instalatii (încalzire, electrice, climatizare)

În analizele privind economicitatea unei solutii, inclusiv oportunitatea unei modernizari sau transformari, se vor lua în considerare toate aspectele legate de costul investitiei si al exploatarei.

#### Operatii de confectionare si montare

- Prefabricarea tronsoanelor de conducte
- Montarea provizorie a suporturilor
- Montarea conductelor
- Definitivarea fixarii conductelor si a suporturilor
- Proba de etanșeitate la presiune la rece a conductelor de apa rece si calda ce urmeaza a fi mascate
- Izolarea termica a conductelor mascate
- Definitivarea instalatiilor de apa rece, calda si canalizare (inclusiv conducte de legatura)
- Proba generala de încercare de etanșeitate la rece a tuturor conductelor de apa rece si calda
- Proba de etanșeitate la cald a conductelor de apa calda menajera
- Montarea obiectelor sanitare dupa realizarea primei faze de finisaj a constructiei (glet, faianta)
- Realizarea legaturilor la obiecte sanitare
- Încercarea de etanșeitate la conductele de canalizare
- Izolarea conductelor si protejarea izolatiilor termice

#### Operatii de protejare a lucrarilor

Pe parcursul lucrarilor se vor lua masuri de preîntâmpinare a patrunderii murdariei în conducte, armaturi si obiecte sanitare, precum si pentru preîntâmpinarea deteriorarii instalatiilor.

#### Verificarea lucrarilor

La executarea lucrarilor se vor utiliza numai materiale si aparataje ce corespund tehnic si calitativ prevederilor proiectului.

Înainte punerii în opera, toate materialele si aparatajele se vor supune unui control cu ochiul liber. Defectiunile se vor remedia sau se vor înlocui materialele. La aparatele de masura si control se va verifica existenta sigilului si a buletinului de verificare emis de metrologic.

#### Montarea tuburilor din polipropilena

- Îmbinarea tuburilor din polipropilena se va realiza cu mufe si fara mufe (cu racord special mufa bi-îmbinare).

Pentru realizarea îmbinarilor între tuburi se vor executa urmatoarele operatii:

- Curatirea mufei si a garniturii, controlul starii garniturii.



- Curatirea extremitatii tubului sau a racordului de îmbinare.
- Aplicarea lubrifiantului VALSIR pe extremitatea tubului de îmbinat si pe garnitura (nu se vor utiliza alti lubrifianti).
- Se va introduce tubul pâna în capatul mufei.
- Se extrage tubul circa 10mm (acest spatiu va compensa dilatarile); în cazul îmbinarii tuburilor cu racorduri aceasta operatie nu este obligatorie.

Pentru îmbinarea tuburilor fara mufe – cu racord special se vor executa urmatoarele operatii:

- Curatirea extremitatii tubului fara sanfrenarea îmbinarii.
- Controlul starii mufei si eventuala curatire a celor doua extremitati.
- Montarea mansonului de îmbinare pe tubul de îmbinare.
- Aplicarea lubrifiantului VALSIR în interiorul mufei bi-îmbinare.
- Aplicarea unei cantitati mici de lubrifiant pe mansonul de îmbinare.
- Se introduce mufa bi-îmbinare pe manson pâna la capat si controlul bunei introduceri a mansonului însusi.
- Aplicarea lubrifiantului VALSIR pe garnitura.
- Introducerea pâna la capat a tubului sau a racordului.
- Ancorarea tuburilor se va realiza prin bratari de otel îmbracate în cauciuc antivibrant.
- Tuburile montate în sapa se vor acoperi cu carton greu sau carton ondulat, daca prin tuburi se vor transporta lichide cu temperaturi ridicate, astfel încât sa permita dilatarea tubului.
- Indicatii privind pozarea instalatiilor verticale si orizontale:
- Tuburile orizontale vor fi ancorate, adoptând o distanta între bratari egala cu de 10 ori diametrul. Pentru conductele verticale distanta între bratari va fi de la 1m la 2m, în functie de diametrul tubului de pozat.
- Bratarile vor fi fixate în peretii cladirii.
- În cazul tuburilor verticale care traverseaza mai multe planuri se va monta o bratara de ghidaj lângă mufa de îmbinare si o a doua la distanta recomandata mai sus. În acest caz, fixarea la planseu constituie ea însasi o ancorare la punct fix.
- Trecerea tuburilor prin fundatii, tavane etc. se va realiza etans împotriva umiditatii si a zgomotului si va fi facuta cu ajutorul izolatilor sau a materialelor fonoizolante.

#### **Executarea izolatilor**

Izolarea conductelor se va executa numai dupa efectuarea probelor de presiune, dupa curatirea si protejarea suprafetelor cu straturi anticorozive. Izolatiile vor fi întrerupte în dreptul organelor de închidere si manevrare, a elementelor de sustinere si la îmbinarile cu flanse, precum si la treceri prin ziduri. La executarea lucrarilor de izolatii se vor respecta prevederile din „Instructiuni tehnice pentru executarea termoizolatiilor la elementele de instalatii”

#### **Montarea obiectelor sanitare si a accesoriilor**

- Fixarea obiectelor sanitare pe elementele de constructii se va face prin suruburi sau pe console.
- În scopul de a evita deteriorarea obiectelor sanitare, pâna la terminarea lucrarilor de finisaje la constructie, ele vor fi protejate.

Echiparea si dotarea instalatiilor de alimentare cu apa si de canalizare se va face în functie de destinatia si caracteristicile cladirilor sau a spatiilor ce urmeaza a fi dotate, de caracteristicile retelelor exterioare de apa si canalizare, de nivelul de confort la care trebuie sa raspunda cladirile respective, precum si de cerintele investitorilor. Dotarea minima cu obiecte sanitare si accesorii a cladirilor se va face tinând seama de prevederile cuprinse în STAS 1478 „Instalatii sanitare. Alimentare cu apa la constructii

civile si industriale. Prescriptii fundamentale de proiectare”, de prevederile reglementarilor tehnice în vigoare în care se precizeaza dotarile necesare pentru diferite categorii de cladiri si încaperi si de prevederile temei de proiectare.

### **Montarea armaturilor de închidere**

Toate armaturile vor fi montate în pozitia închis.

### **Conditii de montare pentru conducte de apa**

- Panta minima a conductelor de apa va fi de 10/00 si se vor realiza urmatoarele distante:

- Conducte – pereti finiti +3cm,
- Între izolatiile conductelor vecine »4cm,
- Între flanse si conducte apropiate »3cm,
- Între conducte de apa, canalizare si instalatii electrice – conform normativ I7.
- La trecerea prin pereti si plansee, conductele se monteaza în tuburi de protectie (mansoane). Partea superioara a mansoanelor montate în pardoseala încaperilor – dotate cu instalatii sanitare (bai, oficii etc.) va depasi nivelul pardoselii finite cu 2-3cm.
- În portiunile în care conductele traverseaza elementele de constructii, nu se admit îmbinari.

### **Conditii de montare pentru obiecte sanitare**

Distantele de amplasare precum si cotele de montaj ale obiectelor vor fi conform STAS 1504.

### **ABATERI ADMISE**

Conform normativ I9-96 si C56/86.

### **VERIFICAREA ÎN VEDEREA RECEPTIEI**

Pe parcursul executarii lucrarilor se vor efectua urmatoarele verificari:

- Verificarea caracteristicilor si calitatii materialelor utilizate
- Verificarea traseelor conductelor si amplasamentul aparatelor, obiectelor sanitare, armaturilor etc.
- Verificarea calitatii si corespondentei cu proiectul a prefabricatelor de instalatii sanitare.

Toate materialele si aparatele pot fi introduse în lucrare numai daca sunt conform

prevederilor din proiect, au fost livrate cu certificate de calitate si daca în cursul manipularii nu au suferit deteriorari. Categoriile de lucrari la care probele pot fi facute independent, în prezenta investitorului prin întocmire de procese verbale:

- Conducte interioare de apa rece, calda, combaterea incendiilor si de canalizare menajera,
- Montarea obiectelor sanitare si a accesoriilor,
- Lucrari de izolatii si vopsitorii,
- Verificari de efectuat pe faze de lucrari.

a) Conducte interioare de apa calda, rece si combaterea incendiilor:

- Distantele între conducte si elementele de constructii si conductele altor instalatii
- Modul de fixare a conductelor
- Corecta amplasare si executare a punctelor fixe, a pieselor de dilatare si a mansoanelor de protectie

b) Lucrari de verificare a etanseitatii si rezistentei:

- Încercarea de etanseitate la presiune la rece si de functionare la conductele de apa rece
- Încercarea de etanseitate la presiune la rece si la cald, de rezistenta si de functionare la apa calda de consum.



Aceste probe se vor efectua înainte de montarea armaturilor de serviciu si a aparatelor, pozitiile acestora fiind busonate. Presiunea pentru încercare la etanșeitate la rece si la cald va fi egala cu 1,5xpresiunea de regim, dar nu mai mica de 6 bar. Instalatiile se vor tine sub aceasta presiune 20 minute, timp în care nu se admite nici o scadere a presiunii.

Presiunea se va citi pe un manometru montat pe pompa ce se va amplasa în punctul cel mai jos a instalatiilor. Proba la cald se va face menținându-se în funcțiune instalatia de apa calda timp de 6 ore, temperatura în instalatie având 60 °C. Încercarea de funcționare a instalatiilor se va efectua verificându-se daca toate punctele de consum asigura debitul prevazut în proiect si daca temperatura apei corespunde celui prevazut.

c) Conductele de canalizare interioare se vor verifica distantele lor de elementele de constructii, pantele prevazute si fixarea lor. Se va verifica corecta amplasare a pieselor de curățire si etanșeitatea lor. Etanșeitatea conductelor de canalizare menajera se va verifica umplând instalatia până la nivelul de refulare a obiectelor sanitare. Încercarea de funcționare se va face prin punerea în funcțiune a obiectelor sanitare.

d) Obiecte sanitare (C56-86)

- Se va verifica daca nu sunt fisurate, lovite etc. si corespund ca numar, marime, model, calitate si pozitie de montaj, ca cele prevazute în proiect.
- Sa fie solid fixate pe console si consolele sa fie prinse rigid în perete.
- Sifoanele obiectelor sa asigure scurgere normala.
- Bateriile sa asigure un jet continuu de apa, închidere perfecta si manevrare usoara.
- Robinetele de închidere sa fie usor accesibile.
- La hidrantii interiori de incendiu, deschiderea robinetului trebuie sa se faca cu usurinta si furtunul sa fie astfel înfășurat încât desfasurarea lui sa se faca în spirala.
- Verificarea etansarii sifoanelor de pardoseala se va face circulând prin ele apa timp de 24 ore, dupa care timp de 3 zile se vor urmări eventualele infiltratii.

#### **Verificari de efectuat la receptia preliminara**

Verificarile de calitate la receptia preliminara vor fi efectuate de către comisia de receptie numita în acest scop. Se va lucra în conformitate cu „Regulamentul de efectuare a receptiei obiectelor de investitii”.

Se vor efectua urmatoarele verificari:

- Calitatea aparatelor, obiectelor sanitare si a materialelor utilizate
- Corespondenta lucrarilor cu prevederile din proiect, standarde si alte prescriptii oficiale
- Aspectul si calitatea lucrarilor
- Conditii de rezistenta, etanșeitate si de funcționare a instalatiilor.

Aceste verificari se vor efectua scriptic si direct; se va verifica de asemenea existenta proceselor verbale de verificare a lucrarilor pe faze. Toate probele enumerate în procesele verbale vor ramâne la beneficiar pentru cartea constructorului.

#### **MASURATOARE SI DECONTARE**

Unitatile de masura pentru decontarea lucrarilor sunt cele indicate în listele de lucrari.

INTOCMIT

ing. Stelian TOMA



