

**CONSTRUIRE CAMIN DE BATRANI,
ORGANIZARE SANTIER**
Str. Calea Romanului, nr.191, mun. Bacau

Beneficiar: LUCA GHEORGHE SI LUCA ELENA

CAIET DE SARCINI
Alimentare cu apa - canalizare
Conducte PE-HD si PVC

CAP.I. GENERALITATI

Obligatii ale contractantului

Inaintea de inceperea lucrarilor

Pentru realizarea in bune conditii a tuturor lucrarilor care fac obiectul acestei investitii contractantul (antreprenorul sau/si subantreprenorii) vor desfasura urmatoarele activitati:

- studierea aprofundata a proiectului pe baza pieselor scrise si desenate din documentele precum si legislatia, normativele, standardele, instructiunile tehnice de executie a lucrarilor sau alte documentatii si prescriptii de executie la care se face trimitere, astfel ca pana la inceperea executiei sa poata fi clarificate toate lucrarile ce urmeaza a fi executate.
- va sesiza proiectantul in termen legal de eventualele neconcordanțe între elementele grafice si cifrice sau va prezenta obiectiuni in vederea rezolvării si concilierii celor prezentate.

In timpul executiei

In timpul executiei contractantul va desfasura urmatoarele activitati:

- va asigura aprovizionarea ritmica cu materiale si produsele cuprinse in cantitatile si sortimentele necesare.
- va asigura forta de munca si mijloacele de mecanizare ritmic in concordanta cu graficul de executie si cu termenele partiale sau finale stabilite
- va respecta cu strictete tehnologia de lucru, dimensiunile materialele si caracteristicile acestora (grosimi pereti, diametre, tipul materialului, adancimea de pozare etc.)

Contractantul este obligat sa pastreze la santier, la punctul de lucru, pe toata perioada de executie intreaga documentatie, pe baza careia se executa lucrarile respective, inclusiv dispozitiile de santier date pe parcurs.

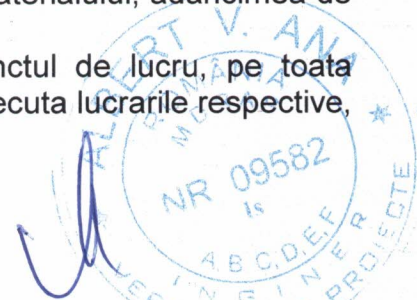
Aceasta documentatie impreuna cu:

- procesele verbale de lucrari ascunse
- procese verbale ale sudurilor
- rezultatul incercarilor si probelor de presiune
- documentele CTC - care sa ateste calitatea materialelor izolatilor si sudurilor precum si celelalte documente care sa ateste buna executie sau modificarile stipulate de proiectant in urma deplasarilor pe teren vor fi puse la dispozitia tuturor organelor tehnice de indrumare si control.

Modificarea oricât de neînsemnată a prevederilor documentației tehnice se va face numai cu avizul scris, dat de proiectantul de specialitate cu avizul șefului de proiect.

Modificările consemnate în caietul de procese – verbale, vor fi stipulate și materializate și în partea desenată a documentației în scopul cunoașterii de către beneficiar, la punerea în funcțiune a elementelor principale reale din teren (trasee, materiale, adâncimi pozare, diametre etc.)

În cazul nerespectării celor stipulate anterior referitor la modificările față de documentație executantul devine direct răspunzător, împreună cu emitentul modificării de



eventualele consecinte negative, economice, functionale sau estetice. cauzate de nerespectarea documentatiilor.

Obligatii ale beneficiarului

- sa asigure proiectul necesar executiei lucrarilor
- sa receptioneze documentatia primita de la proiectant verificand piesele scrise si desenate coroborarea dintre ele, exactitatea elementelor; lungimi, diametre, camine
- sa sesizeze proiectantul de orice neconcordanta sau de situatiile specifice aparute in executie in scopul analizei comune si gasirii rezolvarii urgente.
- sa anunte proiectantul in vederea prezentarii sale la fazele determinante, trasare, probe presiune, punere in functiune, precum si in alte situatii in care prezenta acestuia este necesara.
- sa nu accepte modificari fata de documentatia de executie (materiale, diametre, pozitionare, etc) decat cu avizul proiectantului si cu viza sefului de proiect.
- sa urmareasca ritmic executia lucrarilor in scopul respectarii documentatiei, participand conform sarcinilor sale de serviciu la controlul calitatii lucrarilor la confirmarea lucrarilor ascunse si a cantitatilor de lucrari efectuate de executant la nivelul fiecarei faze determinate.
- sa nu accepte sub nici un motiv trecerea la o alta faza sau receptia lucrarilor executate fara atestarea tuturor elementelor care concura la o buna calitate a materialelor si executiei (aviz CTC al materialelor, sudurilor, imbinarilor).
- pentru orice nerespectarea prevederilor documentatiei, beneficiarul prin dirigintele de santier va solicita proiectantul in scopul clarificarii problemelor;
- cate un exemplar din observatiile sesizarilor si dispozitiilor sale se vor pastra la punctul de lucru pentru a putea fi consultat de proiectant si organele de control a calitatii constructiilor in cazul nerespectarii documentatiei de catre executant sau cand modificarile sunt acceptate de beneficiar fara aprobarea proiectantului de specialitate si insusirea sefului de proiect, diriginte de santier sau persoana care a dictat modificarea, raspunde direct impreuna cu executantul de eventualele consecinte negative de ordin functional sau economic.
- va asigura accesul si toate autorizatiile necesare pentru a permite contractantului sa aiba acces la locul santierului.
- va asigura autorizatiile necesare pentru terenurile afectate de santier apartinand altor proprietari.

Principalele lucrari

Principalele lucrari de apa si canal, tratate in caietul de fata sunt:

- conducte de apa
- conducte de canalizare
- constructiile anexa
- foraj orizontal dirijat.

Standarde si Normative

a) Materialele si modul de realizare a lucrarilor vor corespunde standardelor si normativelor existente in vigoare precizate in lista anexa.

Materialele si confectiile procurate din import vor corespunde standardelor ISO Euronorm (EN) sau in cazuri speciale standardele tevilor din care se procura materiale respective.

Toti furnizorii pentru materialele si bunurile ce urmeaza a fi procurate conform listei de cantitati vor fi atestati prin ISI 9001 sau EN 2901.

Materialele sau confectiile importate vor trebui sa aiba agrement tehnic pentru a fi folosite in Romania, eliberat de INCERC, Ministerul Sanatatii si MLPAT.

Orice material sau confectii care se propune de catre constructor dupa alta norma sau standard trebuie prezentate Managerului de Proiect cu cel putin 28 de zile inainte de data la care se doreste obtinerea aprobarii.

Contractorul va obtine si va pastra in permanenta o copie dupa lista standardelor si normativelor indicate in prezentele specificatii sau care au fost introduse si acceptate pe parcurs. Copiile acestora vor fi tinute in permanenta la santier pentru a putea fi verificate de seful de proiect sau de ICLPUAT (Inspectia in Constructii) Bacau.

Toate standardele utilizate vor fi in vigoare la data executarii lucrarilor. Un ofertant care propune sa foloseasca alte versiuni alternative ale standardelor si normativelor specificate vor transmite aceste versiuni alternative Managerului de proiect pentru aprobare, in conformitate cu prevederile programului anterior.

Toate materialele si confectiile vor avea clasa I de calitate si vor corespunde climatului din Bacau si naturii terenului din zona de executie.

Orice nepotrivire intre standardele aplicate si cerintele acestor specificatii sau prevederile din proiectul tehnic va fi prezentata sefului de proiect pentru clarificare inainte de executia lucrarilor aferente.

Standardele prezentate sunt minime, contractantul poate oferi materiale la standarde mai inalte.

Dovada autentificata a unui contract va fi furnizata de contractor impreuna cu detaliile de asigurare a sistemului de calitate folosit cu respectarea controlului din punctul fabricatiei inclusiv producerea partilor folosite la asamblarea echipamentului, testarea echipamentului si ambalarea pentru expeditie.

b) Utilajele, materialele si manopera sunt in conformitate cu standardele romanesti, exceptie facand cazurile in care se specifica altfel: utilajele, materialele si manopera, exceptand cele cuprinse in lista de cantitati vor corespunde cu standardele relevante si normativele emise de IRS sau alte organisme abilitate.

A. Standarde de Stat

- SR 4163-95 Alimentari cu apa. Retele exterioare de distributie.
- STAS 1481-86 Canalizari - Retele exterioare
- STAS 3051-91 Sisteme de canalizare.
Canale ale retelelor exterioare de canalizare
- STAS 2448-82 Canalizari - Camine de vizitare
- STAS 2308-81 Capac cu rama din fonta
- SR 8591/1-97 Amplasarea in localitati a retelelor edilitare subterane executate in sapaturi
- STAS 9824/5-85 Trasarea pe teren a retelelor de conducte, cable
- STAS 6054-77 Adancimi de inghet
- STAS 9312-87 Subtraversari de cai ferate si drumuri de conducte
- STAS 6675/1,2 - 92
- I 9 - 15 Normativ pentru proiectarea si executarea instalatiilor sanitare
- C 16 - 84 Normativ pentru realizarea pe timp friguros a lucrarilor de constructii si a instalatiilor aferente.
- C 56 - 85 Normativ pentru verificarea calitatii si receptia lucrarilor de constructii si instalatii aferente
- Legea nr10-95 privind asigurarea durabilitatii sigurantei in exploatare, functionalitatii si calitatii constructiilor.
- Regulament privind protectia si igiena muncii in constructii 1993 cap. 33 ale Ministerului Lucrarilor Publice si Amenajarii Teritoriului
- P 118/2013 Normativ de proiectare si executie a constructiilor privind protectia la actiunea focului.
- Norme departamentale de prevenirea si stingere a incendiilor

C. Standarde si norme europene

EN – 805 - Sisteme si componente pentru conducte de transport a apei

D. Normele specifice de securitate a muncii conexe si/sau complementare

Emitent Ministerul Muncii si Protectiei Sociale

Norme specifice de securitate a muncii pentru alimentare cu apa – transport, distributii 1995/387 din 1995

Norme specifice de securitate a muncii pentru lucrari geometrice de excavatii, fundatii, terasamente, nivelari si consolidari de teren.

Norme specifice de securitate a muncii pentru manipularea transportului prin purtare si cu mijloace mecanizate si depozitarea materialelor.

Norme specifice de securitate a muncii pentru sudarea si taierea metale-lor (1994/71 din 1995)

Norme specifice de securitate a muncii pentru prepararea transportului, turnarea betoanelor si executia lucrarilor de beton armat si precomprimat 1995/136 din 1995 in paranteza (anul aparitiei si numarul ordinului MMPS cu care a fost aprobat).

1.7. Planse

Plansele se regasesc in volumul de piese desenate.

Planul de situatie identifica pozitia si traseul aproximativ a conductelor acestea cerand a fi trasate de contractor cu proiectantul si beneficiarul.

CAP.2. EXECUTAREA LUCRARILOR

Executarea lucrarilor de apa si canalizare va incepe in ordinea urmatoare:

- amenajarea si sistematizarea verticala a terenului din zona de amplasament a retelelor de apa si canalizare
- trasarea si montarea retelelor si executia constructiilor anexe
- efectuarea probelor si receptia preliminara si finala

A. Operatiunile lucrarilor

1. - recunoasterea terenului
2. - trasarea pe teren
3. - asigurarea cu forta de munca, materiale, scule si utilaje
4. - executarea sapaturilor
5. - lansarea, asamblarea si etansarea tuburilor
6. - executia umpluturilor si compactarilor
7. - cofraje turnari betoane, tencuieli
8. - marcajul pe teren al lucrarilor executate
9. - confectii metalice, piese speciale

B. Lucrarile si accesoriile pe conducte cuprind:

- camine de vizitare
- camin apometru

1. Recunoasterea terenului

Prima operatiune inainte de inceperea lucrarilor o constituie recunoasterea terenului.

Aceasta operatiune da posibilitatea executantului sa stabileasca conditiile de executie implicit de organizare a punctului de lucru, sa poata sa-si pregateasca forta de munca prin formatiile de lucru, investirea cu scule dispozitive si utilaje, aprovizionarea cu materiale, stabilirea fluxului de lucru.

2. Trasarea pe teren

Trasarea pe teren a conductelor si a constructiilor anexe reprezinta faza determinata si se va face de catre executant in prezenta proiectantului si a dirigintelui de santier incheindu-se procesul verbal de predare - primire a amplasamentului.

Trasarea propriu-zisa se va face prin materializarea pe teren prin tarusi (buloane)

- in axa caminelor
- in punctele caracteristice ale lucrarilor de arta
- in punctele de schimbare a diametrului sau a directiei
- la sosire (punctul terminus de interconectare, legatura)

Fiecare dintre tarusii de ax va avea doi martori amplasati perpendicular pe axa traseului la o distanta care sa-i asigure impotriva degradarii in timpul executarii lucrarilor (sapaturi, depozitarea pamantului si a materialelor, circulatia pe marginea santurilor).

- pentru determinarea adancimii sapaturii se utilizeaza rigle si cruci de vizare
- cotele riglelor de vizare se stabilesc fata de tarusii reper de nivelment plantati.
- respectarea intocmai a cotelor de pozare si a pantei conductei prevazute in proiect, reprezinta o deosebita importanta pentru evacuarea in bune conditii a apelor menajere si meteorice.

3. Asigurarea cu forta de munca, materiale, scule dispozitive

Asigurarea cu forta de munca calificata, materiale, scule, dispozitive face parte integranta din operatiunile de organizare premergatoare executarii lucrarilor.

Organizarea executarii lucrarilor are la baza stabilirea componentei formatiei de lucratori in sensul utilizarii celor cu calificare superioara la operatiunile cu grad de complexitate avansat si a celor cu calificare mediu sau inferioara la operatiunile ce nu cer indemanare si cunostinte speciale.

Pentru ca formatia de lucru sa-si poata desfasura activitatea in conditii care sa permita realizari cat mai ritmice si cat mai bune, este necesar sa se asigure din timp front de lucru in raport cu numarul de muncitori, asigurarea materialelor, sculelor, dispozitivelor, utilajelor.

In ceea ce priveste asigurarea cu materiale necesare, trebuie sa se ia masuri ca aprovizionarea sa se faca in timp, functie de ritmul de executie.

Sculele si dispozitivele, inclusiv, utilajele necesare diferitelor operatiuni vor fi in buna stare de functionare pentru a nu se crea strangulari sau intreruperi ale activitatii.

Aprovizionarea locului de munca cu materialele si semifabricatele sau prefabricatele necesare se va face la inceputul sarcinii de lucru in asa fel incat in cazul unor lucrari cu volum mai mare sa nu se creeze o aglomerare la locul de munca, tinandu-se seama de posibilitatile de manipulare a materialelor si folosirea judicioasa a spatiului de lucru.

Materialele, sculele si dispozitivele trebuie asezate in imediata apropiere a muncitorului, la nivelul mainilor lui, iar materialele si piesele mici se vor pastra in ladite sau cutii.

4. Executarea sapaturilor

Metodele de executie a sapaturilor sunt determinate de natura solului, adancimea de pozare a conductelor, necesitatea si modul de sustinere a peretilor specificate in proiect. Executantul are obligatia sa verifice daca natura terenului corespunde prevederilor din proiect si in caz de nepotriviri se cere schimbarea solutiei. O atentie deosebita se va da asigurarii stabilitatii constructiilor si instalatiilor invecinate transeei, luand uneori masuri de protectie consolidare.

Sapaturile pentru pozarea conductelor se vor executa:

- a. manual
 1. - fara sprijiniri
 2. - cu sprijiniri

Sapaturi manuale fara sprijiniri

Datorita pozarii conductelor pe strazi de circulatie supuse traficului, implicit, datorita numarului de conducte apartinand zestrei subterane existente (conducte apa, gaze, cable electrice, telecomunicatii) majoritatea traseelor impun executia manuala a sapaturilor.

Sapaturile manuale se executa in scuturi cu taluz vertical, fara sprijiniri pentru latimi ale transei pana la $L = 1,0$ m si adancimi $H = 1,5$ m, celelalte sapaturi cu $H > 1,5$ m. executandu-se cu sprijiniri obligatorii respectarii normelor de protectia muncii. Sapaturile manuale se executa obligatoriu cand in sol sunt pozate si alte conducte, cable, canale, etc.

in functiune, executia mecanizata putand duce la provocarea de avarii sau accidente de munca, pe langa pagubele directe (distrugerea instalatiilor respective) aparand si intreruperi ale serviciului respectiv (electricitate, telefon, gaze, etc.).

Saparea manuala a santurilor si a gropilor pentru caminele de vizitare cu adancime mica in teren cu umiditate naturala, in care nu exista ape freatice se executa cu pereti verticali fara consolidari in teren foarte tare la adancimi pana la 1,5 m.

Saparea si indepartarea pamantului se va face in straturi de 15 - 20 cm.

Pamantul provenit din sapatura trebuie asezat la o distanta de cel putin 0,5 m. fata de marginea peretilor sapaturii. Dispunerea materialelor sau a stivelor de materiale nu se vor aseza fata de marginea de sus a peretelui gropii sau transei la mai putin de 0,75 m.

Sapaturi manuale cu sprijiniri

Pentru sapaturile cu pereti verticali cu adancimi mai mari decat cele prezentate la punct 5.4.a.1., se va executa sprijinirea peretilor pentru evitarea surparii dupa cum urmeaza:

- pentru terenuri obisnuite cu umiditate normala si adancimi pana la 3 m. - sprijiniri orizontale cu interspatii de o scandura
- pentru terenuri obisnuite cu umiditate normala la adancimi 3 - 5 m., sprijiniri orizontale continui (fara interspatii)

Sprijinirile se executa de regula in lipsa de inventar de consolidare cu dulapi avand grosimea cel putin 5 cm. si latimi 20 - 25 cm lipiti de peretele sapaturii si presati la fiecare 1,5 - 2,0 m cu spraituri si asezati in aceiasi sectiune, atat orizontal cat si perpendicular

Sprijinirile orizontale se confectioneaza din grinzisoare de 13 - 18 cm sau lemn rotund

Scandurile verticale ale sprijinirilor trebuie sa iasa deasupra santului sau a gropii de fundatie cu minim 15 cm. pentru a forma un parapet care sa previna caderea materialelor sau a muncitorilor.

La sprijinirile orizontale continue, distanta dintre sprijinirile verticale trebuie sa fie de 1,5 - 2 m. dupa adancimea sapaturii si natura terenului.

Distanta pe verticala intre sprijinirile orizontale trebuie sa fie 0,6 - 1,0 m.

In cazul in care se scot sprijinirile din sapaturi iarna, ele trebuie montate din nou primavara.

Demontarea sprijinirilor si indepartarea acestora din gropile de fundatie, sau santuri la terminarea lucrarilor trebuie sa se faca de jos in sus pe masura astuparii acestora cu pamant sau a executiei fundatiei si numai sub supra-vegherea maistrului.

Numarul de dulapi care se indeparteaza simultan nu trebuie sa fie mai mare de 3 (trei).

In timpul indepartarii dulapilor, trebuie mutate corespunzator protectiile verticale si orizontale.

La executarea lucrarilor de terasamente pe arterele de circulatie, cand pe tronsonul respectiv aceasta nu se poate devia, se impune:

- ingradirea acestor lucrari cu parapete cu inaltimea de cel putin 1 m.
- avertizarea reducerii vitezei in zona lucrarilor la $v = 10$ km/h.

In timpul noptii aceste ingradiri trebuie iluminate pentru prevenirea accidentelor.

Lucrarile de consolidare subterana care se executa in zone carosabile se vor desfasura respectandu-se urmatoarele reguli:

- a). Inainte de inceperea lucrarilor se vor anunta organele de pompieri si politie
- b). Sapaturile pentru traversarea strazilor se vor executa in doua etape, adica de fiecare data cate o jumatate de strada.

Pentru montarea rezervorului de incendiu se va executa sapatura manuala pana la 1,5 m iar restul pana la 3,9 m se va executa mecanizat.

Latimea sapaturilor

Pentru montarea conductelor de canalizare in santuri cu taluz vertical, latime sapaturii va fi pentru tuburi $D_n = 200$ mm latimea transeei este la $a = 200$ mm.

Umpluturi si compactari manuale

Umpluturi de pamant

Dupa montarea conductelor se va trece la realizarea umpluturilor.

Materialul de umplutura plasat langa conducte sau constructii anexe va fi distribuit uniform de fiecare parte a conductei in straturi de $100 \div 200$ mm in functie de tipul materialului si metoda de compactare. Acest material trebuie sa fie lipsit de bolovani si fragmente de roca cu dimensiunea mai mare de 50 mm. In general se recomanda sa se foloseasca in zona de umplutura din jurul conductei material granular adus din alte surse. Solurile naturale din grupa 4 nu sunt recomandate pentru realizarea umpluturii.

Trebuie evitata la minim caderea libera a materialelor pe generatoarea tubului precum si acordarea unei atentii deosebite la umplerea completa a transeei in jurul conductei pentru inlaturarea formarii de goluri sub curbura inferioara a conductei.

Fundul santului va fi neted si stabil cu adancimea si panta conform specificatiilor. In caz de teren slab si conditii de umiditate, proiectantul va stabili lucrarile suplimentare necesare.

Materialul patului de pozare (pe fundul transeei) trebuie selectat pentru a intruni cerintele proiectului si conditiile particulare ale transeei.

Se recomanda folosirea numai a materialului granulelor. Nu se recomanda si nu trebuie sa se foloseasca soluri organice sau cele cu particule fine cu plasticitate medie mare. Suprafata patului de pozare va fi neteda, continua si lipsita de particule mai mari care pot produce sarcini punctiforme pe conducta.

Astfel pentru conducte se va folosi un pat de nisip de 0,15 m, iar de jur imprejurul rezervorului se va folosi un pat de nisip de 0,3 m.

Se recomanda ca 20 mm din inaltimea patului de pozare sa fie lasati necompactati astfel incat conducta sa se aseze.

Compactarea

Pentru tuburile de canalizare din poliesteri armati cu fibra de sticla, nisip si carbonat de calciu care au o rigiditate SN 10.000 N/mp, cu inaltime de acoperire de pana la 2,5 m si fara incarcari din trafic, necesita o compactare moderata (90% densitate maxima uscata) in prima zona a conductei si o compactare usoara sau fara deasupra acestui nivel.

5. Materiale si produse

Teava otel

Tuburile din PE-HD

Tuburi din PVC

5.1. Manevrare transport si depozite

5.1.a. Manevrare

Tuburilor sunt usoare si pot fi manevrate si ridicate mai usor decat multe alte tuburi din alte materiale, totusi ele trebuiesc manevrate cu atentie pentru a nu fi deteriorate. Nu trebuie sa suporte sarcini de impact si trebuie sa fie coborate cu atentie fara a le lasa sa cada. Trebuie avut in grija ca ele sa nu se rostogoleasca sau sa se tarasca pe teren dur sau cu pietre ascutite care pot produce deteriorari datorita sarcinilor punctiforme.

5.1.b. Transportul

Tuburile PVC sunt livrate cu piesele de imbinare corespunzatoare. Tipul de ambalare depinde de mijlocul de transport.

Tuburile PVC sunt ambalate pentru a preveni miscarea in timpul transportului, pentru a asigura suficient sprijin de-a lungul tubului si pentru a le proteja impotriva sarcinilor exterioare.

Cand sunt transportate rutier, sunt de obicei ambalate in cadre din scanduri care separa randurile orizontale. Scandurile pot fi fasonate pentru a fi pe masura tuburilor acolo unde intervine transportul pe distante lungi.

Tuburile PE-HD necesita la transport un plan de prindere neted lipsit de asperitati. Sarcina trebuie sa fie fixata cu fasii si benzi in colivii nemetalice.

5.1.c. Descarcarea tuburilor

Inainte de descarcarea tuburilor, trebuie sa se asigure personalul necesar si sa se verifice daca sarcinile acestuia au fost corect distribuite.

Se va verifica daca echipamentul mecanic are capacitatea de incercare adecvata si daca reglementarile privitoare la protectia muncii sunt respectate.

Cand se manipuleaza tuburile, cablurile si lanturile de otel trebuie sa fie captusite cu cauciuc sau material plastic pentru prinderea tuburilor si evitarea zgarieturilor inutile. Suporti de lemn ai cadrelor nu trebuie sa fie folositi niciodata la ridicarea tuburilor.

Nu se folosesc carlige pentru ridicarea tuburilor de la capete.

Tuburile si piesele de imbinare (legatura) pot fi descarcate din camion de-a lungul traseului transeei. Cand se descarca in aceasta maniera trebuie sa se respecte urmatoarele:

- descarcarea cat mai aproape posibil de transee pentru evitarea manevrelor ulterioare suplimentare
- descarcarea se va face pe partea opusa depozitelor de materiale rezultate din sapatura astfel incat sa poata fi rostogolite cu usurinta peste marginea transeei pentru coborarea si pozarea lor.
- se descarca tuburi individuale la interval de 6 m sau stive cu multipla de 6

5.1.d. Depozitarea

Tuburile pot fi depozitate pe teren cu conditia ca el sa fie plat si fara pietre sau alte materiale care pot produce deteriorari, Platbandele de pe fiecare cadru trebuie taiate si suporti pusi la loc daca tuburile s-au deformat in timpul transportului timp de 24 h inainte de instalare.

5.1.e. Pozarea tuburilor

PVC

Lungimea de 6 m a tuburilor PVC precum metoda simpla si eficienta de imbinare dau posibilitatea unei pozari rapide a lor. Recomandarile specificate anterior la pct. 4 si 6.1.c., 6.1.d. vor ajuta la o instalare eficienta rapida.

Totusi este important ca antreprenorul lucrarii sa mentina o supraveghere corecta si sa se conformeze strict standardelor de instalare nationale.

Nu se recomanda ca sapatura sa se execute prea departe de locul unde se pozeaza conducta. Aceasta va reduce la minim lucrari suplimentare neplanificate inundatii sau prabusiri ale peretelui traveei si orice posibile pericole de trafic si pentru muncitori.

PE-HD

Inainte de pozare se verifica tuburile pentru a se constata daca nu contin in interior pamant sau alte corpuri, daca nu prezinta fisuri sau porozitati, rizuri, deformatii. Capetele tubului vor fi protejate cu dopuri.

Inceperea lucrarilor se face prin trasare, de avut in vedere o aprovizionare de materiale pentru intreg tronsonul propus a se executa. Sapatura se va realiza manual si mecanizat (pe portiuni adecvate) pe o latime de 0,8 m.

Depozitarea pamantului rezultat din sapatura se va face numai pe o parte a transei, partea mai usor accesibila se va folosi pentru depozitarea conduc-telor.

Sapatura va fi fara sprijiniri pentru $h < 1,5$ m.

Dupa executarea excavatiilor se va realiza nivelarea fundului santului cu un strat de nisip.

Dupa pozarea conductei, spatiile libere ramase intre tub si peretele santului vor fi umplute cu pamant selectionat (cernut).

Deasupra stratului superior de nisip se va aterne un strat de 30 cm. grosime pamant cernut.

Straturile de umplutura se vor tasa (bate cu maiul). Umplerea santului trebuie efectuata intr-o singura directie si pe cat posibil in timpul orelor diminetii.

Este indicat sa lasati libere extremitatile tubului pentru a putea executa cu usurinta operatiile ulterioare de montare.

5.2.1. Imbinarea tuburilor (PP)

Apele uzate menajere de la obiectiv si pana la caminul de vizitare exterior, vor fi colectate prin **conducte din polipropilena tip PP**.

Cu tuburile de canalizare si piesele anexe din polipropilena, se pot executa sisteme de canalizare gravitacionala destinate colectarii si evacuarii apelor menajere. In tuburile polipropilena, temperatura apei evacuate poate fi de max. 60°C. In aceste conditii, durata de viata, la o exploatare continua, este de minim 50 ani. Tuburile de canalizare de polipropilena si piesele de legatura sunt rezistente fata de solurile agresive, fata de eventualele microorganisme din apele menajere si sunt perfect impermeabile.

Conductele de baza din polipropilena, montate liber, in interiorul cladirii se pot poza prin suspendare de planseu, respectiv prin fixare cu coliere la fata peretelui.

Principii de baza referitoare la prinderea tuburilor:

- fiecare tub si daca se poate, fiecare piesa anexa, trebuie fixata cu colier;
- locul de prindere este langa mufa sau in zona mufei, iar in tronson mai lung de teava, trebuie sa existe si prinderi suplimentare;
- fiecare fixare de tub trebuie sa fie prevazuta cu garnitura de atenuare a vibratiilor, care serveste si pentru protectia tubului;
- in anumite puncte trebuie realizate prinderi rigide.

Esentialul la imbinarea uscata cu inel de cauciuc:

- capatul tubului sau a piesei anexa sa fie fasonat in forma de trunchi de con, corespunzator prescriptiilor;
- din punct de vedere al materialului lubrifiant, trebuie folosit sapunul de potasiu;
- la terminarea imbinarii cu inelul de cauciuc, tubul sau piesa anexa trebuie trasa inapoi 10 mm, pentru asigurarea dilatatiei termice.

5.2.2. Imbinarea tuburilor (PE-HD)

Tuburile din PE-HD se livreaza in colaci de la diametrele de 50 mm. Asamblarile pot fi: demontabile si nedemontabile executandu-se prin:

- electrosudura
- sudura cap la cap
- strangere mecanica.

Executantul se va aproviziona cu aparatele speciale RITMO- DELTA 160 necesare montarii tuburilor din PE-HD (aparatele si fittingurile vor fi achizitionate in acelasi timp cu tuburile tip PE).

Principiul sudurii cap la cap

Tehnica sudurii consta in unirea capetelor tuburilor si mentinerea lor sub presiune si incalzire locala. Pentru realizarea acestui tip de sudura se foloseste un aparat special mai sus mentionat.

Echipamentul. Este alcatuit din pompa hidraulica sau pneumatica, paleta incalzita termo-reglata, scula pentru taierea tubului si curatarea sa, generator electric, solvent degresant si cai de rulare pentru teava.

Realizarea: Acest procedeu consta in incalzirea cu ajutorul unei scule a extremitatilor tevilor sau a racordurilor.

Dupa retragerea sulei de incalzire, extremitatile tevilor fiind topite sunt puse rapid in contact si mentinute astfel sub presiune pana la terminarea ciclului de racire.

Racordurile electrosudabile sunt accesorii fabricate in general prin injectie. Accesoriile sunt echipate cu un fir conductor electric (rezistenta integrata) in vecinatatea suprafetei care dupa asamblare se gaseste in contact cu tubul sau racordul.

Bornele situate in exteriorul zonei de sudura permit racordarea acestei rezistente la o sursa de energie.

Bornele se pun sub tensiune numai dupa ce piesele de racord au fost razuite, curatate, pozitionate corespunzator. Disiparea energiei prin efectul Joule provoaca fuziunea celor 2 piese asamblate.

Amestecarea intima intre ele (materialul tubului si materialul racordului) asigura o etanseitate perfecta intre tub si racord.

Gama de accesorii folosite; teuri, teuri reduse, reductii, coturi, capete flanse, flanse libere, racorduri tip F1 de compresiune pentru PN 6 , PN 10 si PN 16.

Electrosudura este o tehnica simpla ce necesita utilizarea de materiale specifice. Utilajul este compus din:

- razuitor
- pozitionator
- taietor
- rotunjitor
- aparat de sudura.

Razuitorul permite suprimarea stratului de oxid existent pe suprafata pieselor ce se supun asamblarii.

Razuirea se face pe toata suprafata asigurandu-se o profunzime a razuirii de 0,15 mm.

Taietorul trebuie sa asigure taierea perpendiculara a tevii pe axa fara sa striveasca tubul.

Rotunjitorul permite rotunjirea tevii atunci cand aceasta prezinta ovalitate.

Pozitionatorul permite pozitionarea tipurilor de racorduri alinierea tuburilor si pieselor.

Aparatul de sudura este livrat cu un generator capabil sa furnizeze energia necesara.

Sudura poate fi efectuata in urmatoarele moduri:

- prin reglaj manual al parametrilor (tensiune, timp, corectia temperaturii);
- prin folosirea unui cod de bara - continand informatiile necesare de realizare a sudurii;
- cu autoreglare (tensiunea este aplicata la bornele racordului si sudura se opreste automat).

Exista aparate de sudura universale care permit sudarea racordurilor de mai multe tipuri.

Generatorul trebuie ales pentru a scoate puterea ceruta (3 kw/min.)

Inainte de a se proceda la pozitionarea racordurilor ce se sudeaza, supra-fetele de sudura se curata cu un tifon imbibat in solvent degresant (triclorethan).

La realizarea sudurii racordurilor pe frig, ploaie, pentru protejare este necesar un cort de protectie.

Procedeul de punere in lucrare.

Jonctiunea a 2 tuburi prin electrosudura poate fi efectuata pe marginea santului sau in transee.

Se taie teava la lungimea dorita pe ax. Se foloseste taietorul (nu se recomanda folosirea unui cutit).

Se debavureaza marginea interioara a extremitatilor tevii.

Se sanfreneaza usor marginea interioara a extremitatilor tevii sau racordurilor.

Se elimina toate aschiile de la taiere.

Se curata suprafetele de sudura cu tifon imbibat in solvent.

Racorduri cu strangere mecanica

Pentru aceste racorduri montajul se realizeaza dupa cum urmeaza :

- se taie tevilor perpendicular pe axa lor;
- se debavureaza taieturile

- se curata cu solvent
- se realizeaza imbinarile.

5.2.3. Imbinarea tuburilor (PVC)

De obicei tuburile PVC au montate cu manson din fabrica. Ele constituie efectiv un sistem de tub cu "capat drept si mufa".

Inainte de coborarea in transee se asigura in dreptul mufei o adancitura tip clopot pentru a permite asamblarea corecta si a asigura ca greutatea tubului sa fie suportata de teava si nu de imbinare.

In operatiunea de imbinare mai sunt necesare racorduri libere pentru tuburile cu capete libere, piese de imbinare cu capat drept si inelul de etansare.

Inelul de etansare din cauciuc al racordului si capatul drept pereche trebuie sa fie curatate si unse generos cu pasta de imbinare chiar inainte de realizarea imbinarii astfel incat sa nu se usuce.

Deoarece tuburile PVC au un diametru exterior constant la nevoie ele pot fi taiate in orice sectiune de-a lungul lor si se poate realiza o imbinare normala.

6. Proba de etanseitate pe santier

Proba de etanseitate a unei retele de apa permite sa se verifice daca montajul imbinarilor a fost corect executat.

Inercarea se face pe portiuni de conducte pe care au fost montate toate armaturile si a caror lungime nu trebuie sa depaseasca 200 m. Proba se va face la o presiune de 1,5 Pn ($1,5 \times 6 = 9$ bari) cu toate armaturile si anexele montate.

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

Pentru ca probele de presiune sa dea rezultate corecte, este necesar sa se urmareasca realizarea urmatoarelor conditii:

- la probele de apa sa se asigure evacuarea completa a aerului din conducta, odata cu umplerea acesteia cu apa, evacuarea aerului sa se faca prin stuturi cu robinet, amplasate la partea superioara a capacelor de proba, la capatul amonte al tronsonului care se incearca.
- in timpul incercarii sa se urmareasca cu rigurozitate variatiile de temperatura ale conductei.

Proba de etanseitate la retelele de canalizare se efectueaza intre doua camine consecutive, inainte de executia umpluturilor. Umplerea cu apa a canalului se face de la capatul aval, aerul evacuandu-se la capatul amonte. Presiunea de proba masurata la capatul aval al tronsonului se va lua egal cu 5 N/cm^2 . Durata probei va fi 15 min

7. Verificarea lucrarilor

Verificarea lucrarilor in timpul executiei se va face pentru:

- trasarea corecta, montarea corecta
- adancimi, aliniamente, pante
- probe de etanseitate

8. Marcajul pe teren al lucrarilor executate

Este o operatie foarte importanta avand drept scop cunoasterea de catre unitatea beneficiara a pozitiilor exacte a retelei in scopul interventiilor in caz de avarii.

In acest scop marcajul se va face cu placute indicatoare sau cu vopsea pe constructii fixe indicandu-se distantele traseului, caminelor fata de acestea intre 2 puncte de aliniament precum si in punctele de schimbare a directiei.

9. Masurarea si decontarea retelelor

SUBTRAVERSARE

TEHNOLOGIA DE EXECUTI

Tehnologia de foraj orizontal dirijat reprezinta un sistem de foraj rotativ hidrodinamic, dirijat si axat pe trei principii tehnologice de baza:

1. Utilizarea unei sape de foraj avand forma unui sfredel cu dalta in lance;
2. Avansarea pe orizontala in sistem rotativ si prin maruntirea solului pe baza de injectii subpresiune inalta a unui jet cu fluid special de foraj, pe baza de argila bentonitica (datorita proprietatilor tixotropice ale acestui tip de argila, noroiul de foraj indeplineste si rolurile destabilizator al gaurii de foraj si agent de ungere);
3. Pilotarea dirijata de la suprafata a tijelor si dispozitivului de forare, prin teleghidaj, cu ajutorul unui emitor de unde electromagnetice plasat in interiorul sapei, care transmite in permanenta parametrii, precum si adancimea la care se afla sapa, inclinarea sapei in % si orientarea varfului sapei in sistem orar. Aceste informatii sunt primite la suprafata terenului de un receptor-emitor portabil, care le afiseaza in orice moment si le pune la dispozitia persoanei care dirijeaza executia forajului pilot. Instantaneu, datele sunt retransmise unui receptor fix instalat pe echipamentul de foraj, unde apar pe ecranele citite de operator pe echipamentul. Pe langa datele de mai sus, sonda din interiorul sapei mai transmite informatii cu privire la temperatura mediului in care se afla si gradul de incarcare a bateriilor care o alimenteaza. Pe baza datelor primite, navigatorul (persoana care dirijeaza executia forajului pilot) transmite in permanenta operatorului instructiuni de orientare si inaintare a sapei, permitand astfel respectarea traseului proiectat si evitand contactul cu retelele subterane cunoscute si iesind la suprafata in punctul prestabilit, precizia fiind de $\pm 5-20$ cm.

ETAPE TEHNOLOGICE:

Procedeeul de foraj orizontal dirijat cuprinde trei etape tehnologice consecutive: 1. Etapa initiala, a forajului pilot cuprinde forarea terenului la diametrul descris de sapa de forare la inaintare, presarea laterala a materialului desprins si fixarea acestuia in pereti, gaura de foraj ramanand in permanenta plina cu noroiul de foraj injectat.

2. Etapa a 2-a, a forajului de largire, cuprinde demontarea sapei de foraj la extremitatea indepartata a forajului, inlocuirea cu un cap largitor de diametru superior sapei cu cca. 30% si retragerea la punctul initial de plecare (unde se afla echipamentul de foraj) a tijelor de forare impreuna cu largitorul. Odata cu retragerea coloanei de sprijin impreuna cu largitorul, coloana se completeaza in urma cu sprijin de foraj, astfel incat, desi largitorul se apropie in permanenta de echipamentul de foraj, lungimea intregii coloane ramane constanta, extremitatea opusa echipamentului fiind mereu la suprafata. Aceasta operatiune se repeta consecutiv, cu diametre din ce in ce mai mari, pana se ajunge la diametrul necesar pentru pozarea tevi. Conform tehnologiei forajului orizontal dirijat, acest diametru trebuie sa fie cu cca. 30% mai mare decat diametrul tevi care se pozeaza.

3. Etapa a 3-a, a pozarii conductei in subteran, cuprinde executarea unei ultime largiri cu largitorul final la care se ataseaza un dispozitiv de prindere a tevi ce urmeaza a fi pozata in teren. Intreg ansamblul format din: sprijin, capul largitor, capul de prindere a tevi si teava este tras prin deschiderea executata in capul primelor doua etape, catre echipamentul de foraj. Cand intreg ansamblul este scos la suprafata, la amplasamentul echipamentului, dispozitivele de largire si prindere sunt detasate de teava, aceasta ramanand in subteran, in acest fel atingandu-se scopul intregii operatii. A doua largire executata la tragere are rolul de a impinge in peretii gaurii de foraj materialul sapat si de a-l compacta, astfel ca, datorita acestei operatii si a noroiului de foraj cu rol de stabilizare si lubrifiere, peretii gaurii nu se prabusesc si forajul isi pastreaza diametrul o perioada relativ lunga de timp (de ordinul a cateva zile), suficienta pentru a permite tragerea tevi fara pericol. Dupa pozarea tevi, in decurs de cateva zile, prin drenarea treptata a apei din

compozitia noroiului de foraj, materialul excavat in timpul forajului si peretii gaurii vor tinde sa ocupe intregul spatiu ramas, astfel incat, in final, teava pozata va fi in contact direct cu pamantul pe intreaga suprafata. Intregul proces de executie a lucrarii va cuprinde:

1. Radiodetectie in verificarea planurilor de situatie puse la dispozitie de beneficiarul lucrariisi/sau efectuarea investigatiilor de teren cu ajutorul echipamentului georadar, pentru depistarea obstacolelor existente;
2. Prelucrarea informatiilor obtinute;
3. Alegerea traseului forajului, impus de obstacolele depistate si de materialul tevii si aprobarea lui de catre proiectant;
4. Executia forajului propriu-zis, conform etapelor tehnologice descrise si pozarea tevii;
5. Controlul adancimii pozarii conductei se face fie cu ajutorul aparatului de detectie fie prin efectuarea de masuratori directe in gropile intermediare, intocmindu-se procese verbale intre constructor si beneficiar (diriginte).
6. Receptia lucrarii.

Intocmit,
ing. C. Martinov

