



**Beneficiar:**

**COMUNA ION CREANGA**

**Proiectant:**

**SC DILUCA PROJECT SRL**

**“EXTINDERE ALIMENTARE CU APA SI EXTINDERE RETEA DE  
CANALIZARE IN COMUNA ION CREANGA, JUDETUL NEAMT –  
REST DE EXECUTAT”**

**CAIET DE SARCINI**

**HIDRAULICE**

**2023**

Titlul lucrării: Extindere Alimentare cu Apa si Extindere Retea de Canalizare in Comuna Ion Creanga, Judetul Neamt – Rest de Executat

Faza de proiectare: CAIET DE SARCINI

## LISTA DE SEMNATURI

---

Sef proiect: Ing. Mihai Luca



Inginer proiectant Ing. Bogdan Cobzariu

A handwritten signature in blue ink, appearing to be "Cobzariu", written over a horizontal line.

Ing. Marian Balasa

A handwritten signature in blue ink, appearing to be "Balasa", written over a horizontal line.

Ing. Dragos Petrescu

A handwritten signature in blue ink, appearing to be "Petrescu", written over a horizontal line.

teh. Adelin Ivan

A handwritten signature in blue ink, appearing to be "Ivan", written over a horizontal line.

**CAIET DE SARCINI  
H – HIDRAULICE**

# CUPRINS

CAIETE DE SARCINI .....	8
H – HIDRAULICE TERASAMENTE .....	8
3.1.1 DOMENIUL DE APLICARE .....	8
3.1.2 PREVEDERI GENERALE .....	8
3.1.3 PĂMÂNT VEGETAL .....	9
3.1.4 PĂMÂNTURI PENTRU TERASAMENTE .....	9
3.1.4.1 Material pentru umpluturi curente, .....	9
3.1.4.2 Material pentru protejare conductă îngropată .....	10
3.1.4.3 Material pentru pozare conductă .....	11
3.1.5 APA DE COMPACTARE .....	11
3.1.6 PICHETATUL LUCRĂRILOR .....	11
3.1.7 LUCRĂRI PREGĂTITOARE .....	12
3.1.8 EXECUȚIA SAPATURILOR .....	13
3.1.8.1 Prescripții generale .....	13
3.1.8.2 Modul de execuție a sapaturilor .....	13
3.1.8.3 Cote de teren existente (CT) .....	13
3.1.8.4 Cote de radier (CR) .....	13
3.1.8.5 Lucrari pregatitoare .....	14
3.1.8.6 Desfacerea sistemelor de suprafață (carosabilului modernizat) .....	14
3.1.8.7 Excavarea tranșelor pentru conducte .....	15
3.1.8.8 Pozarea conductelor si execuția umpluturilor .....	20
3.1.8.8.1 Prescripții generale .....	20
3.1.8.8.2 Execuția lucrărilor pe timp friguros; .....	20
3.1.8.8.3 Execuția lucrărilor în perioada cu temperaturi ridicate .....	21
3.1.8.8.4 Pozarea conductelor .....	21
3.1.8.8.5 Patul de nisip .....	22
3.1.8.8.6 Reumplerea tranșei .....	22
3.1.8.9 Realizarea sprijinirilor .....	24
3.1.8.9.1 Generalitati .....	24
3.1.8.9.2 Sprijiniri simple .....	24
3.1.8.9.3 Sprijiniri cu dulapi orizontali .....	25
3.1.8.9.4 Sprijiniri cu dulapi verticali .....	29
3.1.8.9.5 Sprijiniri simple din elemente metalice de inventar .....	33

3.1.8.9.6	Sprijiniri de tip mixt.....	34
3.1.8.9.7	Sprijiniri cu palplanse.....	35
3.1.8.9.8	Palplansele metalice.....	35
3.1.8.9.9	Palplansele din beton armat sau beton precomprimat.....	36
3.1.8.9.10	Palplansele din lemn.....	37
3.1.8.10	CONTROLUL EXECUȚIEI LUCRĂRILOR.....	38
3.1.8.10.1	ÎNTREȚINEREA ÎN PERIOADA DE GARANȚIE.....	38
3.1.8.10.2	Recepția pe faze de execuție.....	38
3.1.8.10.3	Recepția preliminară.....	38
3.1.8.10.4	Recepția finală.....	39
3.2	CONDUCTE REȚELE DE REFULARE.....	39
3.2.1	GENERALITĂȚI.....	39
3.2.1.1	Domeniul de lucrări.....	39
3.2.1.2	Asigurarea calității.....	39
3.2.1.2.1	Certificate.....	39
3.2.1.2.2	Inspekția Beneficiarului.....	39
3.2.1.2.3	Raportari.....	40
3.2.2	MATERIALE.....	40
3.2.2.1	Generalități.....	40
3.2.2.2	Aprobarea materialelor.....	40
3.2.2.2.1	Probe.....	40
3.2.2.2.2	Materiale în contact cu apa.....	40
3.2.2.2.2.1	Conducte din polietilenă de înaltă densitate (PEID).....	41
3.2.3	EXECUȚIA.....	42
3.2.3.1	Generalități.....	42
3.2.3.2	Manipularea, transportul și depozitarea conductelor.....	42
3.2.3.3	Pozarea conductelor.....	44
3.2.3.3.1	Conducte îngropate.....	44
3.2.3.3.2	Secțiunile supraterane ale conductelor, traversari de ape.....	45
3.2.3.3.3	Conducte PEID.....	45
3.2.3.4	Alimentarea temporară cu apă.....	45
3.2.3.5	Îmbinarea conductelor.....	46
3.2.3.5.1	Generalități.....	46
3.2.3.5.2	Conducte PEID.....	46
3.2.3.5.2.1	Îmbinări cu sudură.....	47
3.2.3.5.2.2	Îmbinări cu flanșă.....	48

3.2.3.5.3	Fitinguri .....	48
3.2.3.5.3.1	Generalități .....	48
3.2.3.5.3.2	Reducții .....	48
3.2.3.5.3.3	Coturi .....	49
3.2.3.5.3.4	Teuri .....	49
3.2.3.5.3.5	Flanșe oarbe .....	49
3.2.3.5.3.6	Adaptor cu flansa .....	49
3.2.3.5.3.7	Fitinguri pentru branșarea ramificațiilor .....	49
3.2.3.5.3.8	Cuple speciale .....	49
3.2.3.6	Verificarea, testarea și dezinfectarea conductelor .....	50
3.2.3.6.1	Generalități .....	50
3.2.3.6.2	Verificarea conductelor .....	51
3.2.3.6.3	Proba de presiune a conductelor .....	52
3.2.3.6.3.1	Conținutul probelor hidraulice. Generalități .....	52
3.2.3.6.3.2	Parametrii de probă .....	53
3.2.3.6.3.3	Proba de presiune a armăturilor .....	54
3.2.3.6.3.4	Probe hidraulice preliminare .....	54
3.2.3.6.3.5	Probe hidraulice finale .....	55
3.2.3.6.3.6	Verificari și probe după efectuarea probei de presiune .....	55
3.2.3.6.3.7	Spălarea și dezinfectarea conductelor: .....	56
3.2.3.6.3.8	Spalarea si dezinfectarea aductiunilor .....	57
3.2.3.7	Receptia lucrarilor .....	57
3.3	CĂMINE PENTRU CONDUCTE DE REFULARE .....	60
3.3.1	GENERALITĂȚI .....	60
3.3.1.1	Domeniul de lucrări .....	61
3.3.1.2	Desene .....	61
3.3.1.3	Date prezentate .....	61
3.3.2	MATERIALE .....	61
3.3.2.1	Capace de cămine .....	61
3.3.2.2	Cămine de vane din beton .....	62
3.3.2.2.1	Materiale și armături pentru beton .....	62
3.3.2.2.2	Acoperirea căminului .....	62
3.3.2.2.3	Scările căminelor .....	62
3.3.2.2.4	Piesa de trecere prin pereții căminului .....	62
3.3.3	EXECUȚIA .....	62
3.3.3.1	Cotele ramelor căminelor .....	62

3.3.3.2	Masive din ancoraj.....	63
3.3.3.3	Excavare și reumplere.....	63
3.3.3.3.1	Cămine din beton.....	63
3.3.3.3.1.1	Masive de ancoraj.....	63
3.3.3.4	Testarea căminelor.....	63
3.4	CONDUCTE DE CANALIZARE.....	63
3.4.1	GENERALITĂȚI.....	63
3.4.1.1	Domeniul lucrărilor.....	63
3.4.1.2	Asigurarea calității.....	64
3.4.1.2.1	Certificare.....	64
3.4.1.2.2	Inspekția Beneficiarului.....	64
3.4.1.2.3	Raportări.....	64
3.4.2	MATERIALE.....	64
3.4.2.1	Generalități.....	64
3.4.2.1.1	Aprobarea materialelor.....	65
3.4.2.1.2	Probe.....	65
3.4.2.2	Conducte din PVC (Policlorură de vinil neplastifiată).....	65
3.4.2.3	Alte materiale.....	67
3.4.2.4	Fitinguri.....	67
3.4.2.5	Piese de legatură pentru racordarea caselor.....	67
3.4.3	EXECUȚIA.....	67
3.4.3.1	Generalități.....	67
3.4.3.2	Transportul, manipularea și depozitarea conductelor:.....	67
3.4.3.2.1	Conducte din poliesteri armati cu fibra de sticla și insertie de nisip PAFSIN.....	69
3.4.3.2.1.1	Stocarea mufelor de imbinare pentru tuburile PAFSIN.....	70
3.4.3.2.2	Armături și piese speciale.....	70
3.4.3.3	Pozarea conductelor:.....	71
3.4.3.3.1	By-passul canalizării.....	73
3.4.3.3.2	Conducte din PVC.....	73
3.4.3.3.3	Conducte PEID.....	73
3.4.3.4	Imbinarea conductelor:.....	73
3.4.3.4.1	Pregătirea imbinării conductelor PVC și PAFSIN.....	74
3.4.3.4.2	Conducte din PVC.....	74
3.4.3.4.3	Conducte din PEID.....	74
3.4.3.5	Racorduri individuale.....	74
3.4.3.6	Testarea conductelor.....	75

3.4.3.6.1	Generalități .....	75
3.4.3.6.2	Verificarea lucrărilor .....	76
3.4.3.6.3	Proba de etanșitate a canalului .....	76
3.4.3.6.4	Testul de infiltrare .....	78
3.4.3.6.5	Testul de presiune hidraulică .....	78
3.4.3.6.6	Inspectia video .....	78
3.5	CONSTRUCTII PE CONDUCTE DE CANALIZARE .....	78
3.5.1	GENERALITĂȚI .....	78
3.5.1.1	Domeniul de lucrări .....	78
3.5.1.2	Desene .....	78
3.5.1.3	Date prezentate .....	79
3.5.2	MATERIALE .....	79
3.5.2.1	Capace de cămine .....	79
3.5.2.2	Cămine de vizitare .....	79
3.5.2.2.1	Materiale și armături pentru beton .....	80
3.5.2.2.2	Conectori pentru racord la cămin .....	80
3.5.2.2.3	Piese de trecere .....	80
3.5.2.2.4	Acoperirea căminului .....	80
3.5.2.2.5	Scările căminelor .....	81
3.5.3	EXECUȚIA .....	81
3.5.3.1	Cote .....	81
3.5.3.2	Excavare și reumplere .....	81
3.5.3.3	Testarea căminelor .....	81
3.6	CURATAREA SANTIERULUI .....	82
3.7	RECEPȚIA LUCRARILOR .....	82
3.8	SUBTRAVERSARI PRIN FORAJ ORIZONTAL DIRIJAT .....	85
3.8.1	TEHNOLOGIA DE EXECUȚIE .....	85
3.8.2	ETAPE TEHNOLOGICE .....	85
3.8.3	EXECUȚIA GROPILOR DE POZITIE .....	86
3.9	SUBTRAVERSARI PRIN PERCUTIE .....	87
3.9.1	Introducere .....	87
3.9.2	Domeniul de aplicare .....	87
3.9.3	Avantajele tehnologiei .....	87
3.9.4	Etape tehnologice .....	87
3.9.4.1	Execuția gropilor de pozitie .....	87



3.9.4.2	Percutia .....	88
3.9.4.3	Golirea tubulaturii.....	88

## H – HIDRAULICE TERASAMENTE

### 3.1.1 DOMENIUL DE APLICARE

1. Prevederile prezentului capitol se aplică la lucrările de terasamente autorizate, necesare pentru montarea conductelor îngropate, lucrări care includ în ordine specifică:

- operații pregătitoare privind transpunerea proiectului pe teren
- desfacerea sistemelor de suprafață ale cotelor de teren,
- scarificarea sistemului cotei de teren și separarea materialului scarificat
- săpături mecanizate și manuale în taluz vertical pentru tranșee,
- sprijiniri ale malurilor,
- protejarea celorlalte rețele subterane întâlnite,
- evacuarea apelor acumulate în spațiile de lucru și adiacente,
- îmbunătățiri ale terenurilor slabe de fundare,
- pregătirea paturilor din material granular pentru pozare conducte îngropate,
- pozarea conductelor îmbinate,
- executarea pe tipuri a straturilor de umpluturi compactate,
- refacerea sistemelor rutiere afectate de lucrări sau de organizări de șantier.

Se mai referă la:

- materialele utilizabile, specifice terasamentelor și asigurarea gradelor de compactare,
- încărcări și transporturi cu diferite mijloace,
- controlul privind realizarea nivelelor de calitate corespunzătoare cerințelor specifice,
- asigurarea condițiilor pentru recepționarea lucrărilor proiectate.

2. Acesta cuprinde condițiile tehnice comune execuției lucrărilor de excavatii, transporturi, umpluturi, compactare, nivelarea și finisarea lucrărilor, controlul calității și condițiile de recepție.



### 3.1.2 PREVEDERI GENERALE

- 1 La executarea terasamentelor se vor respecta prevederile din standardele și normativele în vigoare, în măsura în care completează și nu contravin prezentului caiet de sarcini.
- 2 Antreprenorul va asigura prin posibilitățile proprii și prin colaborarea cu unități de specialitate efectuarea tuturor încercărilor și determinărilor rezultate din aplicarea prezentului caiet de sarcini.
- 3 Antreprenorul este obligat să efectueze, la cererea beneficiarului și proiectantului, verificări suplimentare față de prevederile prezentului caiet de sarcini.
- 4 Antreprenorul este obligat să asigure adoptarea măsurilor tehnologice și organizatorice care să conducă la respectarea strictă a prevederilor prezentului caiet de sarcini.
- 5 Antreprenorul este obligat să țină evidența zilnică a condițiilor de executare a terasamentelor, cu rezultatele obținute în urma determinărilor și încercărilor.
- 6 În condiții locale deosebite, se pot accepta și se pot aproba derogări de la prezentul caiet de sarcini numai cu acordul scris al proiectantului și al beneficiarului.
- 7 În cazul când se vor constata abateri de la prezentul caiet de sarcini, beneficiarul va dispune întreruperea execuției lucrărilor. Antreprenorul este răspunzător de pagubele rezultate din aceste întreruperi sau din refacerea lucrărilor necorespunzătoare.

- 8 Neconcordanțele cu proiectul, constatate în etapa vizitării amplasamentelor, vor fi sesizate în scris Investitorului spre soluționare, în timp rezonabil, înainte de termenul de depunere a ofertelor.
- 9 Neconformitățile constatate în timpul executării lucrărilor de terasamente dintr-un front de lucru, vor fi transmise din timp, acceptat rezonabil, în scris, Inginerului, spre soluționări în condiții legislative și timp util menținerii frontului în stare activă.

### 3.1.3 PĂMÂNT VEGETAL

- 1 Pentru acoperirea suprafețelor ce urmează a fi însămânțate se folosește pământ vegetal ales din pământurile vegetale locale cele mai propice vegetației.
- 2 Pentru acesta pământul vegetal rezultat din decopertarea amprizei lucrărilor va fi conservat și utilizat numai pentru acoperirea suprafețelor ce urmează a fi însămânțate.

### 3.1.4 PĂMÂNTURI PENTRU TERASAMENTE

- 1 Lucrările de terasamente nu vor fi încadrate, în partea economică, după natura, după proprietățile coezive și modul de comportare la săpat ale pământurilor sau rocilor dezagregate prin lucrări. Toate lucrările tip vor fi considerate ca fiind uniforme, indiferent de amplasament, iar volumele lor vor fi corelate între ele, funcție de lungimile conductelor proiectate.
- 2 În cazul terenurilor agricole și al spațiilor verzi, anterior demarării săpăturilor, se vor îndepărta straturile vegetale, care apoi vor fi reamenajate la aceleași grosimi, după finalizarea lucrărilor până la cota inițială a stratului îndepărtat.
- 3 Pentru umpluturi se va utiliza pamant rezultat din sapatura, precum si agregate minerale naturale extrase din balastiere, ca surse acceptate de Beneficiar sau Inginer, pe baza rezultatelor încercărilor inițiale de tip ale furnizorului. Utilizarea materialului se va putea face numai dacă este însoțit de declarația de conformitatea cu sarcinile calitative asumate de furnizor, prin proceduri interne proprii pentru produsul tip acceptat de Beneficiar (sistem 4 de atestare, conform Anexa 3 din HG nr.622/20.07.2007).
- 4 Tipurile de materialele utilizate pentru umpluturile compactate ale tranșeelor pentru conducte, exceptând cele aferente sistemelor cotelor de teren, sunt împărțite după straturile alcătuite pe cote descrescătoare și definite de Proiectant, cum urmează:
  1. material pentru umpluturi curențe, funcție de gradele de compactare prescrise;
  2. material pentru protejarea conductelor, funcție de tipodimensunea conductei;
  3. material pentru pat de pozare conducte;
  4. geotextile, de protejare straturi de umpluturi sensibile;
  5. material pentru îmbunătățirea terenului de fundare local alterat.
- 5 Stratificațiile în tranșee tip sunt prezentate în Pieseile Descenate ale proiectului.
- 6 Materialele utilizate sunt definite după cum urmează:

#### 3.1.4.1 Material pentru umpluturi curențe,

- 1 Pentru umpluturi curențe se va folosi materialul selectionat rezultat din sapatura, care nu va conține materii organice sau alte impurități și trebuie să-și păstreze gradul prescris după compactare;
- 2 Granulometria trebuie să se încadreze în limitele tabelului de mai jos:

Dimensiunea sitei	Procent de trecere
75 mm	100
37,5 mm	85-100
20 mm	60-100

10 mm	40-70
5 mm	25-45
600 micron	8-22
75 micron	0-10

3. Limita de umiditate a materialului, încărcat la furnizor în mijlocul de transport auto, să nu depășească 30%;
4. Pe amplasamentele Proiectului, procentele de umiditate vor fi reglate până la atingerea celor optime necesare obținerii gradului minim de compactare cu indice Proctor modificat de 95+97%, funcție de intensitatea traficului și încărcările din circulație, aplicând procedee tehnice proprii supuse acceptului Investitorului. Atestarea gradului de compactare se face prin document înregistrat și acceptat de Inginer, de reprezentanții Primăriilor și de operatorul de drumuri;
5. Antreprenorul va asigura în costul lucrării și serviciile unui geolog autorizat care să verifice gradul de compactare a umpluturii.

### 3.1.4.2 Material pentru protejare conductă îngropată

1. Materialul pentru protejarea conductelor are rolul principal de a menține forma conductei îngropate și de a favoriza preluarea încărcărilor verticale din umpluturi și traficul de la cota terenului.
2. Protejarea se realizează prin straturi succesive executate diferit, numai prin compactare manuală, după cum urmează:
  - strat de sprijin, manual împrăștiat afănat, de cca 10 cm grosime, din nisip cu granulație maximă de 10 mm, pentru așezarea conductei la cotele Proiectului,
  - patul superior de pozare, până sub axul orizontal longitudinal al conductei, din produs mineral monogranular de balastieră prescris de furnizorul conductei pentru condițiile de pe amplasament, cu rol de a asigura aliniamentul montajului; compactarea se execută cu grijă sporită și la un indice Proctor de cca. 80%, pe ambele părți, și se verifică prin aplicări de sarcini locale diferit direcționate, sub care nu trebuie să se producă deplasări,
  - umpluturi laterale longitudinale, până la generatoarea superioară, din produs monogranular prescris de furnizorul conductei, cu indice Proctor sporit față de stratul inferior, cu rol de distribuire uniformă pe pereții conductei a încărcărilor verticale preluate în secțiune transversală,
  - umplutura superioară conductei, cu o grosime minimă de 15 cm, din produs monogranular compactat la un indice minim de Proctor 85+90 %, funcție de adâncimea de îngropare,
  - strat geotextil, în fâșii cu lățimi adaptate lățimilor tranșeelor la cota superioară realizat pentru protejarea conductei, cu rol de a reduce influențele vitezelor de circulație ale apelor infiltrate, în umplutura din balast, pentru protejarea conductei.
3. Materialul rezultat în urma săpăturilor pentru tranșee nu va fi utilizat pentru protejarea conductelor proiectate pentru acel amplasament.
4. Materialul pentru protejarea conductelor va fi format din agregate minerale produse în stații de sortare de pe lângă balastiere și va respecta următoarele prevederi minime:

Diametru nominal al conductei (mm)	Dimensiunea maximă a particulelor (mm)	Sorturi utilizabile (mm)
Sub 300	10	10 monogranular
300 – 600	15	10 + 14 monogranular Sau 14 + 5 amestec uniform
700 – 1600	20	10; 14; 20, monogranular Sau 14 + 5 amestec uniform

		Sau 20 ÷ 5 amestec uniform
Peste 1600	25 concasate	10; 14; 20; 40, agregate concasate monogranulare Sau 14 ÷ 5 amestec uniform Sau 20 ÷ 5 amestec uniform Sau 40 ÷ 5 amestec uniform

### 3.1.4.3 Material pentru pozare conductă

- 1 Materialul pentru pozarea conductelor, constituie un strat bine compactat, de minim 10 cm grosime, pentru amenajarea fundului de tranșee după săpături și asigurarea realizării pantelor din profilul longitudinal al Proiectului. Stratul va prelua și încărcările rezultate în timpul montării tipului de conductă, fără afectarea cotei de rezemare a tipului de conductă în secțiunea transversală din săpătura amenajată.
- 2 Materialul pentru stratul compactat de pozare va consta din nisip de balastieră cernut cu granulația maximă de 10 mm, fără impurități și părți organice la furnizor, încărcat în mijloc auto. Acest material va fi folosit și pentru lestarea provizorie a conductelor montate pe pozițiile din Proiect, prin intermediul unor saci împlețiți din fire biodegradabile, umpluți 75÷80%.
- 3 Materialul rezultat în urma săpăturilor pentru tranșee nu va fi utilizat pentru pozarea conductelor proiectate pentru acel amplasament.
- 4 În cazurile terenurilor de fundare nisipoase nealterate se poate accepta, de Inginer, realizarea pozării conductei, dar numai după finisarea la cotele de radier din Proiect și prin intermediul unui strat de nisip monogranular necompactat de cca 10 cm.

### 3.1.5 APA DE COMPACTARE

- 1 Apa necesară compactării terasamentelor nu trebuie să fie murdară și nu trebuie să conțină materii organice în suspensie.
- 2 Cu acordul dirigintelui de șantier apa sălcie va putea fi folosită la compactare.
- 3 Adăugarea eventuală a unor produse destinate să faciliteze compactarea, nu se va face decât cu aprobarea beneficiarului, în care caz se vor preciza și modalitățile de utilizare.

### 3.1.6 PICHETATUL LUCRĂRILOR

- 1 Înainte de începerea lucrărilor de terasamente antreprenorul trece la executarea pichetajului conform planurilor de trasare, a reperelor și coordonatelor punctelor principale ale traseului.
- 2 Antreprenorul este răspunzător de buna conservare a tuturor pichetilor și reperelor, de a-i restabili dacă este necesar.
- 3 În caz de nevoie, scoaterea lor în afara amprizei lucrărilor este efectuată de către antreprenor, pe cheltuiala și răspunderea sa.
- 4 Această operație nu poate totuși să fie efectuată decât după ce se obține aprobarea dirigintelui de șantier în scris, cu cel puțin 24 ore în avans.
- 5 Cu ocazia pichetajului vor fi identificate și toate instalațiile subterane și aeriene, electrice, de telecomunicații sau de altă natură, aflate în ampriza lucrărilor, în vederea mutării sau protejării acestora conform documentațiilor tehnice executate de întreprinderile de exploatare a acestor instalații.

- 6 La o dată solicitată de Antreprenor și aprobată de Investitor prin Inginer, vor fi identificate și marcate vizibil toate instalațiile, rețelele și orice alte construcții subterane, în prezența deținătorilor acestora, convocați de Antreprenor: electrice, de telecomunicații, apă, canal, gaze naturale, sau de altă natură, ce vor fi intersectate sau în raza cărora vor fi dezvoltate lucrările Proiectului, în vederea protejării acestora sau devierii, conform procedeele tehnice recomandate prin avizele emise de deținători, inclusiv recomandările suplimentare specifice amplasamentului predat Antreprenorului (STAS 9570/1 -1989).
- 7 Operațiile de trasare se vor efectua conform planurilor de situație, funcție de reperele existente și coordonatele punctelor caracteristice ale aliniamentelor Proiectului pe amplasament (STAS 9824/5 -1975).
- 8 Trasările în detaliu vor fi efectuate și înregistrate de Antreprenor după supervizarea documentului operației de către Inginerul Proiectului.
- 9 În cazuri justificate, solicitate în timp rezonabil, traseele Proiectului vor putea fi modificate, cu acordul scris al Proiectantului, Inginerului și al Beneficiarului. Aceste modificări nu vor implica costuri suplimentare, sau vor fi cele stipulate în contract.
- 10 Pentru urmărirea realizării pantelor Proiectului, se vor poziționa, prin metode performante de nivelment, balize de inventar și se vor utiliza dispozitive adecvate pentru vizări. Dispozitivele pentru vizări vor avea rigle montate pentru cotele caracteristice aliniamentului proiectat.
- 11 Respectarea cotelor de montare și a pantelor conductei, precum și a poziției construcțiilor conexe prevăzute în Proiect, prezintă o importanță deosebită, atât pentru funcționarea rețelelor de conducte, cât și pentru efectuarea operațiunilor de reparații, întreținere și exploatare. Nerespectarea cotelor proiectate poate duce la colmatări sau formarea de punți de aer, care diminuează debitul conductei și provoacă oscilații de presiune, sau împiedică golirea completă a conductei în caz de avarie.

### 3.1.7 LUCRĂRI PREGĂTITOARE

- 1 Înainte de începerea lucrărilor de terasamente se execută următoarele lucrări pregătitoare în limita amprizei:
  - defrișări;
  - curățirea terenului de frunze, crengi, iarbă și buruieni;
  - decaparea și depozitarea pământului vegetal;
  - asanarea zonei prin îndepărtarea apelor de suprafață;
  - demolarea construcțiilor existente (dacă este cazul).
- 2 Antreprenorul trebuie să execute în mod obligatoriu tăierea arborilor, pomilor și arbuștilor, să scoată rădăcinile și buturugile din limita amprizei lucrărilor proiectate.
- 3 Doborârea arborilor și a pomilor, precum și transportul materialului lemnos rezultat se face pe cheltuiela Antreprenorului după îndeplinirea formelor legale.
- 4 Scoaterea buturugilor și rădăcinilor este obligatorie.
- 5 Curățirea terenului de frunze, crengi, iarbă, buruieni și alte materiale se face pe întreaga suprafață a amprizei.
- 6 Decaparea pământului vegetal se face de asemenea pe întreaga suprafață a amprizei.
- 7 Pământul decapat din alte produse care sunt improprie, vor fi depozitate în depozit definitiv.  
Pământul vegetal va fi pus într-un depozit provizoriu în vederea reutilizării sale.
- 8 În porțiunile unde apele superficiale se pot scurge spre ampriza lucrării, acestea trebuie abătute prin șanțuri de gardă care să colecteze și să evacueze apa în afara amprizei.
- 9 Toate golurile rezultate în urma demolării sau după scoaterea buturugilor și rădăcinilor etc., vor fi umplute cu pământ bun pentru umplutură și compactate metodic pentru a obține

gradul de compactare cerut prin prezentul caiet de sarcini. Antreprenorul nu va trece la execuția terasamentelor înainte ca dirigintele să constate și să accepte execuția lucrărilor pregătitoare enumerate în prezentul articol. Această acceptare trebuie să fie, în mod obligatoriu, menționată în registrul de șantier și se va întocmi proces verbal de lucrări ascunse.

### **3.1.8 EXECUȚIA SAPATURILOR**

#### **3.1.8.1 Prescripții generale**

- 1 Execuția săpăturii se va începe numai după completa organizare a șantierului și aprovizionarea cu țevi, tuburi și celelalte materiale necesare, astfel ca șanțurile să rămână deschise numai timpul strict necesar.
- 2 Terenul în care se execută sapatura are caracteristicile geomorfologice evidențiate în Studiul Geotehnic întocmit pentru amplasamentul lucrărilor.

#### **3.1.8.2 Modul de execuție a sapaturilor**

- 3 Săpătura se va executa manual și mecanizat.
- 4 Pământul rezultat din săpătură se va depozita pe o singură parte a șanțului, la min. 1 m de marginea șanțurilor. Pe cealaltă parte a șanțului se vor monta parapeti de protecție.
- 5 Lățimea șanțurilor va fi pentru conducte: conform STAS 3051/91.
- 6 Săparea ultimului strat de 20-30 cm deasupra cotei de pozare va fi executată numai manual, imediat înainte de pozarea tuburilor.
- 7 Conductele se vor poza obligatoriu pe un pat de nisip de 15-20 cm grosime. Patul de pozare se va nivela obligatoriu la panta din proiect.
- 8 Execuția săpăturii pentru conductele de canalizare se va face din aval spre amonte, respectiv de la punctul de cotă joasă la punctul de cotă înaltă și se va asigura scurgerea apelor acumulate.
- 9 În dreptul îmbinărilor (și a căminelor) săpătura se va adânci și lărgi pentru a permite executarea îmbinărilor (și a pereților căminelor) – dimensiunile adâncimii la mufe vor fi conform Normativului I22-84.
- 10 Pe toată lungimea tronsonului de sapatura, se vor monta parapeti de protecție și panouri avertizoare conform normelor de protecția muncii în vigoare.
- 11 Pe timpul nopții pe parapetii de protecție se montează avertizoare luminoase. În dreptul acceselor la locuințe, peste sant se montează podete cu mana curentă.

#### **3.1.8.3 Cote de teren existente (CT)**

- 1 Cotele existente ale terenului, indiferent de sistemul de alcătuire la suprafață, constituie baze pentru măsurări cote în adâncimi, în secțiuni corespunzătoare caracteristicilor aliniamentelor Proiectului de pe amplasament.
- 2 În cazurile în care, din diverse motive, cotele de teren au fost alterate de lucrări comandate de administrația locală, sau de alți deținători de utilități publice anterior preluării unui amplasament, cotele de referință ale Proiectului vor fi transpuse situației reale întâlnite, utilizând elemente edilitare cu cote de teren nemodificate, cote ce vor fi menționate prin Procesul Verbal de Predare-Primire Amplasament.

#### **3.1.8.4 Cote de radier (CR)**

- 1 Antreprenorul va monta conductele la cotele de radier (CR) indicate în Proiectul aprobat.

- 2 Dacă nu este indicat altfel de către Inginer în cazuri particulare supuse spre aprobare, adâncimile tranșeelor vor fi realizate, astfel încât să asigure o acoperire minimă a conductei, egală cu adâncimea de îngheț, deasupra generatoarei superioare a conductelor îngropate, indiferent de diametre nominale și tip.

### 3.1.8.5 Lucrari pregătitoare

- 1 Înaintea începerii lucrărilor pe un amplasament, vor fi executate, fără costuri suplimentare, lucrările pregătitoare necesare, după caz, constatate după vizitarea amplasamentelor:
- curățirea suprafețelor de teren de: frunze, crengi, arbuști, iarbă, buruieni, noroi acumulat sau alte materiale inutilizabile depozitate accidental, inclusiv transportarea lor la rampele de depozitare indicate și taxate de Administrațiile Locale;
  - îndepărtarea de pe amplasamente a corpurilor, obiectelor și vehiculelor, cu regim de proprietate privată, re poziționarea lor în afara zonelor de activitate, în urma acordurilor și/sau somațiilor ce implică proprietarii sau Administrația Locală, după caz;
  - tăierea arborilor și/sau arbuștilor de pe trasee definite prin Proiect, cu tulpini  $\geq 10$  cm, cu aprobarea forurilor locale, inclusiv scoaterea și îndepărtarea rădăcinilor;
  - colectarea și îndepărtarea apelor de suprafață în afara amplasamentelor Proiectului, inclusiv protejarea față de apele meteorice;
  - tăierea regulată cu mijloace adecvate a stratului de rezistență și a suprafeței de uzură a infrastructurii rutiere, pentru formarea lățimilor necesare desfășurării operațiunilor de săpare, lățimi cel mult mai mari cu maxim 0,40 m decât lățimile superioare ale traseelor, menționate mai jos:

#### LĂȚIMI SUPERIOARE MAXIME ALE TRANȘEELOR ÎN ZONELE CU SISTEME RUTIERE TĂIATE MECANIZAT(m)

Adâncimi până la radierul conductei (m)	Lățimi maxime imediat sub sistemul rutier (m)
1,25	Dn.+0,55
1,26 – 2,25	Dn.+0,85
2,26 – 3,25	Dn.+1,15
3,26 – 4,25	Dn.+1,45
4,26 – 5,25	Dn.+1,85
5,26 – 6,25	Dn.+2,25

Dn. = diametrul nominal al conductei

- asigurarea și ținerea sub control permanent a zonelor de activitate, în conformitate cu restricționările aprobate sau impuse de factorii desemnați prin Certificatul de Urbanism
  - amenajări de depozite intermediare provizorii, cu acordurile Administrației Locale, pentru reducerea influenței duratei de transport auto asupra duratei totale de execuție pe amplasamentele Proiectului.
- 2 Antreprenorul va consemna și supune aprobării Inginerului, toate lucrările pregătitoare efectuate, din cele enumerate mai sus.
- 3 Antreprenorul va fi responsabil pentru efectele rezultate din neefectuarea sau efectuarea necorespunzătoare a unora dintre ele.

### 3.1.8.6 Desfacerea sistemelor de suprafață (carosabilului modernizat)

- 1 Operațiile de tăiere a sistemelor de suprafață având infrastructură din beton sau asfalt, se vor executa cu unelte corespunzătoare, pentru a asigura o tăiere dreaptă și exactă (utilaje



mecanice cu disc diamantat). Vor fi evitate alterări ale suprafețelor adiacente în urma lucrărilor. Refacerile suplimentare rezultate cad în sarcina Antreprenorului. Cazurile particulare vor fi supuse aprobării Inginerului.

2. Antreprenorul va aplica metode corespunzătoare pentru sprijiniri și consolidări pentru a păstra lățimile tranșeelor în limitele prezentate anterior (la lucrările pregătitoare).

### 3.1.8.7 Excavarea tranșeelor pentru conducte

1. Lucrările de terasamente se vor executa în conformitate cu planurile de execuție și se vor respecta prevederile normativelor în vigoare.
2. La execuția lucrărilor de terasamente se vor respecta obligatoriu prevederile C 169-88 „Normativ pentru executarea și recepționarea lucrărilor de terasamente”.
3. Lucrările de săpături nu vor fi clasificate în conformitate cu duritatea materialului excavat și pentru toate excavațiile vor fi calculate tarife unitare comune indiferent de duritatea materialului excavat. Antreprenorul își va calcula costuri comune pentru toate tipurile de sol pe care le va întâlni pe teren. Pentru acest lucru, anterior pregătirii ofertei, dacă consideră necesar, ofertanții vor efectua sondaje care să confirme natura terenurilor pe care se vor derula lucrările.

#### A. Avizarea lucrărilor de terasamente

4. Înainte de a începe orice lucrări de acest fel pe un amplasament, Antreprenorul va anunța în scris Beneficiarul (prin Inginer) cu cel puțin 7 zile înainte de data propusă. În această perioadă Antreprenorul va ține evidenta nivelelor solului și topografiei, spre aprobarea Inginerului, pentru măsurătorile lucrării.
5. Se vor obține avize pentru tăierea carosabilului pe drumurile principale permanente de la Primăriile respective. Antreprenorul, când va face demersurile pentru această permisiune, va prezenta o adresă scrisă Inginerului și autorităților, referitoare la intenția sa de a excava, din timp, pentru a permite executarea procedurilor și aprobărilor necesare. El va colabora cu Poliția Rutieră referitor la planificarea și executarea traversărilor, dacă este cazul.
6. Antreprenorul va fi complet responsabil de asigurarea drumurilor temporare pentru ocolire, a barierelor, semnelor de avertizare, iluminat și pază. Beneficiarul nu va suporta nici o penalitate impusă de autoritățile abilitate, pentru orice întârziere față de termenele prevăzute în autorizațiile de spargere a carosabilului existent.
7. Nici o excavație nu va începe fără deținerea de către Antreprenor a autorizației de construire (care va fi obținută de Beneficiar).
8. Excavarea șanțurilor pentru conducte va avea un avans de cel puțin 15 m față de operațiunile de punere în operă a conductelor. Aici sunt incluse și excavațiile pentru ramificații, caz în care cei 15 m vor fi săpați în toate direcțiile urmate de ramificație.
9. În cazul în care se ivește vreun obstacol în timpul săpăturilor, se va informa Investitorul (prin Inginer) și vor hotărî măsurile necesare a se lua înainte de reluarea operațiilor de montaj.
10. În cazul în care Antreprenorul nu excavează în avans conform solicitărilor, scoaterea conductelor deja montate și remontarea lor după executarea săpăturilor în avans, vor fi făcute pe cheltuiala acestuia.
11. În locurile unde șanțurile pentru conducte subtraversează drumuri, adâncimea acestora va fi cea minim necesară stabilită în P.T. și avize.
12. La săparea santurilor se va ține cont de: felul terenului, existența apei freactice, necesitatea sprijinirilor, diametrul tevilor, tehnologia de montaj.
13. Santul poate fi săpat înainte sau după asamblarea tevilor pe traseu. Prin săparea ulterioară a santului, se pot obține economii însemnate.
14. Lățimea santului va fi conform cerințelor din Proiect și Preambul liste de cantități.

- 15 Săpăturile se vor executa parțial mecanic și manual, funcție de condițiile impuse în zona de lucru și conform specificațiilor din listele de cantități. Ultimul strat de 30 cm se va săpa manual înainte de montarea conductelor în șanț.
- 16 Sapatura mecanizata se va face cu excavator cu descărcarea pământului pe mal și în auto (excedentarul). Săpăturile se vor executa în prezența sprijinilor. Săpătura ultimului strat până la cota din proiect și politura se va executa imediat înainte de așezarea stratului de nisip sub conducta și a stratului de egalizare, pentru a evita degradarea terenului de fundare. Operațiunea se va executa pe timp uscat, fiind interzis lucrul pe timp de ploaie sau îngheț. În cazul în care se constată apariția crăpăturilor paralele cu marginea superioară a tranșelor sau a gropilor se vor lua măsuri de consolidare suplimentară a malurilor pentru a evita surpările.
- 17 Pe timp de zi și noapte se vor lua măsuri de semnalizare a săpăturilor, se vor monta parapete de protecție pe o singură parte pe toată lungimea șanțului deschis, se vor monta podețe de circulație pietonale peste șanț în zona de circulație pietonală.
- 18 La întâlnirea în săpătură de cabluri, conducte ori protecții care semnalizează prezența lor în teren, se va opri lucrul în acea zonă, șeful punctului de lucru din partea Antreprenorului va lua măsuri de semnalizare a prezenței rețelei subterane, va anunța deținătorului de rețea, lucrul în acea zonă reluându-se doar în prezența acestuia cu luarea tuturor măsurilor de protejare a ei și de protecție a muncii.
- 19 După executarea săpăturii se va proceda la recepția calitativă a lucrării referitor la natura terenului, cote în plan și cote de nivel. Recepția calitativă se va consemna în procese-verbale încheiate cu participarea Antreprenorului și a Beneficiarului și după caz, a Proiectantului și a delegatului Inspectoratului de Stat în Construcții.
- 20 Recepția calitativă a terenului de fundare se va face de către reprezentantul Proiectantului care a întocmit P.T. (prin cel care a întocmit studiul geotehnic).
- 21 Recepția terenului de fundare constituie faza determinantă prin care se va autoriza începerea lucrărilor de infrastructură (turnarea betonului de egalizare și a radierului rezervoarelor). Atât recepția terenului de fundare, cât și autorizarea se va consemna în registrul de șantier.
- 22 Tranșeele conductelor vor fi excavate la secțiunile transversale prezentate în Desenele cuprinzând Cerințele Beneficiarului și în nici un caz lățimea tranșeei măsurată la 0,3 m deasupra coroanei conductei nu va depăși lățimea indicată în Desene. Antreprenorul se va asigura că în fiecare punct lățimea tranșeei este suficientă pentru a permite pozarea, îmbinarea, realizarea patului și a împrejmuirii și reumplerea în jurul conductei conform cerințelor Inginerului.
- 23 Acolo unde îmbinarea sau sudarea conductelor și/sau accesoriilor trebuie realizată în tranșee, tranșeea va fi lărgită și/sau adâncită în formă de clopot, la dimensiunea necesară stabilită de către Inginer. Această lărgire trebuie să permită executarea facilă a sudurilor, îmbinărilor și fixărilor în toate etapele acestora, a tuturor reparațiilor necesare la conducte și la acoperirea de protecție, și inspectarea acestor operațiuni.
- 24 Antreprenorul va aplica toate măsurile necesare de sprijinire și consolidare pentru a păstra lățimea tranșeelor în limitele prezentate în Desene și Cerințe.
- 25 Pereții tranșeei excavați în rocă vor fi cât mai aproape de verticală, iar Antreprenorul va susține pereții în toate zonele în care aceștia sunt slăbiți indiferent de cauză, și va îndepărta materialul prăbușit.
- 26 În zonele inaccesibile pentru echipamentele de excavare, sau în care Inginerul consideră că utilizarea acestor echipamente este imposibilă sau de nedorit, indiferent de motiv, excavarea tranșeei se va realiza manual. Nu se vor efectua plăți suplimentare pentru lucrările în zonele greu accesibile.
- 27 Antreprenorul va fi obligat să transporte provizoriu în depozitele puse la dispoziție de autoritatea locală întreg volumul de săpătură rezultat, în toate cazurile în care adâncimea de săpare este mai mare sau egală cu 2 m, sau lățimea străzii pe care se execută lucrările este mai mică sau cel mult egală cu 7 m. Sub aceste praguri (adâncimi sub 2m și drumuri cu lățimi peste 7 m ) Antreprenorul va fi obligat să transporte cel puțin jumătate din cantitatea de

material rezultată din excavații. Și în alte situații decât cele de mai sus Inginerul va putea dispune la solicitarea Beneficiarului, a reprezentantului autorității locale, sau a reprezentantului Poliției transportarea integrală provizorie a materialului rezultat din excavații.

- 28 Dacă, în opinia Inginerului, există o întârziere nejustificată pentru: testarea conductelor; îndepărtarea materialului în surplus; curățarea generală a zonelor în care au fost pozate conducte; refacerea sau întreținerea suprafețelor, sau operațiuni similare, atunci Inginerul poate să blocheze deschiderea unor noi tranșee până când lucrările restante nu sunt realizate conform pretențiilor sale, iar Antreprenorul nu va avea o bază pentru reclamații împotriva Beneficiarului, în acest sens. "Întârziere nejustificată" va fi considerată situația în care mai mult de 100 de metri de tranșee este lăsată deschisă (nefinalizată) pe orice porțiune de șantier. "Întârziere nejustificată" va fi considerată și situația în care o anumită secțiune de tranșee este lăsată deschisă (nefinalizată) pentru mai mult de 2 săptămâni calendaristice.
- 29 Nu se vor demara lucrări de pozare a conductelor sau de formare a patului conductelor în nici o secțiune de tranșee, până când acea secțiune particulară nu va fi aprobată de către Inginer.
- 30 Extinderea excavațiilor va fi cea minimă stabilită de Beneficiar, pentru construirea lucrării. Excavarea de șanțuri pentru conducte va fi totdeauna limitată la lungimile aprobate anterior, în scris de Beneficiar. Cu excepția aprobării scrise a Beneficiarului, lucrarea pe fiecare porțiune aprobată va fi executată până la finalizarea acesteia, înainte de începerea lucrării pe o porțiune nouă. O porțiune de tronson de lucrări de rețele se consideră finalizată (în primă fază) când stratul provizoriu de piatră spartă tasat corespunzător este așezat pe șanț la cota finită a străzii.

#### **B. Excavarea materialului necorespunzător**

- 1 Dacă, în urma oricărei excavări Antreprenorul întâlnește material care după părerea lui poate fi necorespunzător execuției lucrării, el va informa imediat Inginerul, care va da instrucțiuni în scris Antreprenorului, asupra faptului că materialul în cauza va fi tratat ca defectuos.
- 2 Dacă este cazul, materialul defectuos va fi îndepărtat de Antreprenor. Antreprenorul va umple golurile astfel formate cu material granular corespunzător, cu aprobarea Inginerului.
- 3 Omiterea de către Inginer în a da instrucțiuni scrise, nu va elibera Antreprenorul de răspunderile pentru defectele de execuție, dacă anterior executării acelei porțiuni de lucrare, Antreprenorul, nu a cerut în scris Inginerului inspectarea porțiunii de lucrare.

#### **C. Siguranța excavării și construcții adiacente**

- 1 Antreprenorul va prevedea sprijinirile necesare, în conformitate cu prevederile legale, pentru a asigura stabilitatea excavărilor (drumurile și construcțiile adiacente).
- 2 În acest sens, Proiectantul autorizat al Antreprenorului va asigura întocmirea proiectului tehnic al acestor sprijiniri, oriunde se impune acest lucru și va supune verificării tehnice de calitate conf. Legii nr.10/1995 această documentație.

#### **D. Alunecări, căderi și excavații în exces**

- 1 Antreprenorul va preveni alunecările și căderile de material din părțile laterale ale excavațiilor și taluzărilor.
- 2 În cazul alunecărilor sau căderilor ce apar în excavații și unde excavațiile sunt făcute în exces față de dimensiunile specificate, orice material necorespunzător care a intrat în excavații trebuie înlăturat și orice umplere necesară, sau care poate fi cerută de Inginer se va face cu material selectat, urmat de tasarea de probă.
- 3 Excavarea tranșeelelor se va realiza în sol stabil. În cazul în care, după opinia Inginerului, solul nu corespunde, se va realiza o excavare suplimentară, conform indicațiilor acestuia, și se va reface cota cu material de bază compactat, dacă solul natural care înconjoară zona este prea moale. Dacă solul din jur este dur, materialul de umplere va fi beton C12/15. Aceste lucrări

- vor fi plătite de către Beneficiar dacă instabilitatea solului nu este cauzată de metoda de lucru a Antreprenorului, altfel, lucrarea va fi derulată pe cheltuiala Antreprenorului.
- 4 Radierul tranșeei va fi, în fiecare punct, la cota necesară iar lățimea tranșeei va fi suficientă pentru patul de pietriș, nisip și/sau beton, după cum este indicat în Desene și conform instrucțiunilor Inginerului. Dacă vreo parte a tranșeei este excavată, din greșeală, la o adâncime mai mare decât cea necesară, Antreprenorul va umple tranșeea cu beton C12/15 până la cota necesară, pe cheltuiala proprie.
  - 5 Unde se formează goluri prin alunecări sau căderi, sau prin excavări în exces față de dimensiunile specificate, care după opinia Dirigintelui de Șantier pot afecta stabilitatea solului pentru susținerea lucrării, sau pot afecta construcțiile, sau serviciile adiacente, Antreprenorul va umple golul solid cu beton clasa C8/10. Acest lucru va fi pe cheltuiala Antreprenorului.

#### **E. Racordarea la conducta existentă**

- 1 În cazul racordării conductei proiectate la conducta existentă Antreprenorul va localiza tronsonul existent înainte de stabilirea traseului noului tronson. Beneficiarul va semnala Antreprenorului poziția aproximativă a vechiului tronson prin intermediul deținătorilor de utilități sau alte construcții subterane. În final se va face un sondaj de probă într-un loc acceptat de Inginer pentru a se confirma poziția conductei existente și pentru a scoate la iveală secțiunea în care se va face joncțiunea.
- 2 În cazul în care prin sondaj nu se găsește conducta, sondajele vor fi continuate în concordanță cu instrucțiunile Inginerului până când conducta va fi localizată. Inginerul va putea propune și alte variante de localizare. Costul acestor sondaje va fi inclus în costul de montaj al conductei.
- 3 După determinarea locului în care se afla tronsonul existent și după eliberarea capătului acestuia, Antreprenorul va măsura elevația axei acesteia și diametrul exterior. Rezultatele acestor verificări vor fi înaintate Inginerului, împreună cu care se vor stabili piesele necesare pentru realizarea joncțiunii între conducta existentă și cea proiectată.

#### **F. Localizare și susținerea lucrărilor subterane**

- 1 Înainte de excavările în drumuri și trotuare, Antreprenorul va obține permisiunea completă și aprobarea tuturor autorităților privind avizările de lucru pentru a începe lucrările după cum este necesar și respectând toate legile și reglementările locale.
- 2 În plus, Antreprenorul va obține toate informațiile disponibile de la autorități și alții, care ar putea fi necesare, referitoare la poziția tuturor utilităților cunoscute de-a lungul traseelor tuturor conductelor de pozat.
- 3 Antreprenorul va răspunde de localizarea exactă a serviciilor și în decursul lucrării va lua toate măsurile necesare pentru a evita deteriorările.
- 4 Unde este necesar, utilitățile vor fi temporar susținute în decursul excavării.
- 5 Se va prevedea suport permanent pentru utilitățile care traversează conductele, dacă Inginerul da instrucțiuni în acest sens.
- 6 Dacă acestea se deteriorează în decursul lucrărilor, atunci Antreprenorul va fi responsabil față de deținătorul utilității respective pentru repararea pagubelor produse. Antreprenorul va suporta toate cheltuielile de reparații fie prin asigurări, fie prin surse proprii.
- 7 Oriunde o utilitate publică sau un altfel de obstacol determină o blocare sau este pozată de-a lungul traseului unei conducte, Antreprenorul trebuie să informeze Inginerul imediat de prezenta ei și va prezenta detalii, inclusiv tipul utilității sau interferența cu aceasta, dimensiunile ei, adâncimea sub nivelul solului. Inginerul va stabili măsura ce se va aplica.

#### **G. Evacuarea apei, susținerea și îngrădirea excavațiilor**

- 1 Pe toată durata lucrărilor, Antreprenorul va păstra zona de lucru și toate excavațiile uscate și protejate față de apa din orice sursă (ploaie, apă infiltrată, apă din izvoare de suprafață și subterane, apă freatică etc.) și va asigura și utiliza toate cele necesare în acest scop (conducte, pompe, puncte de foraj, aparate și materiale necesare).
- 2 Conductele vor fi pozate în tranșee numai după ce apa a fost evacuată în prealabil. Pe durata execuției, Antreprenorul va proteja structurile și/sau conductele împotriva plutirii, prin lestare. Acolo unde conductele vor fi montate sub nivelul apei din sol, evacuarea apei din tranșee și din sol va continua până la finalizarea umplerii șanțului. Acolo unde dimensiunea conductei depășește 400mm, Antreprenorul va utiliza sisteme de evacuare a apei prin puncte de foraj, dacă Inginerul nu hotărăște utilizarea altui sistem.
- 3 Evacuarea apei de către Antreprenor va corespunde cerințelor Inginerului și ale autorităților și persoanelor care au drepturi asupra terenurilor pe/prin care se realizează deversarea apei evacuate. Antreprenorul va fi responsabil față de Beneficiar pentru orice pretenții sau penalități care pot fi generate de nerespectarea acestor cerințe.
- 4 Metoda de menținere a excavației fără apă, de epuizare și îndepărtare a apei va fi supusă aprobării Inginerului. Antreprenorul va asigura instalații de rezerva suficiente, tot timpul, pentru a se evita orice întrerupere în continuitatea epuizării apei subterane.
- 5 Costul acestei activități se va considera inclus în tariful excavării și nu va fi decontat, indiferent de nivelul precipitațiilor sau a nivelului freatic subteran.
- 6 În timpul funcționării pompelor în cursul nopții (dacă este cazul), se vor lua măsurile necesare ca zona de lucru să fie iluminată în mod corespunzător.
- 7 Laturile excavațiilor vor fi susținute acolo unde este necesar, cu ajutorul grinzilor de lemn, oțel sau alte tipuri de grinzi, pereți, plăci, foi sau alt sistem aprobat. Acestea vor fi asigurate de către Antreprenor, proiectate corespunzător destinației.
- 8 Antreprenorul va prezenta Inginerului propunerile detaliate pentru susținerea excavațiilor, cu șapte zile înainte de începerea oricăror lucrări de excavații. Propunerile sale vor ține cont de natura solului în care se va excava, de nivelul apei freatice și de apropierea față de clădiri și drumuri.
- 9 Dacă, după opinia Inginerului sau a altor factori responsabili susținerile propuse de Antreprenor sunt insuficiente, atunci Inginerul va solicita asigurarea unor sprijiniri mai puternice sau de alt tip față de cele propuse de către Antreprenor și, în această situație, Antreprenorul va adapta sistemul de sprijiniri fără a pretinde vreo sumă suplimentară pentru aceasta.
- 10 Nu se vor demonta sistemele de susținere fără aprobarea Inginerului. Grinzile sau alte suporturi pot fi lăsate pe poziție în tranșeele care sunt în curs de umplere, dacă Inginerul aprobă sau dispune acest lucru. Totuși, se vor plăti numai grinzile sau suporturile desemnate special de către Inginer pentru a fi lăsate pe poziție și pentru care au fost incluse articole specifice în Listele de Prețuri.
- 11 Antreprenorul va lua toate precauțiile împotriva alunecării, căderilor sau prăbușirii excavațiilor, dar dacă acestea se întâmplă, Antreprenorul va trebui să refacă condițiile zonei, inclusiv refacerea suprafețelor, toate pe cheltuiala sa. În cazul în care aceste alunecări sau prăbușiri destabilizează sau slăbesc fundații sau suporturi ale Lucrărilor sau clădirilor adiacente, sau creează spații libere lângă lucrările în derulare, Antreprenorul va desfășura lucrările suplimentare pe care Inginerul le poate cere în acest sens, cum ar fi umplerea spațiilor libere cu beton sau alt material, conform indicațiilor acestuia, toate costurile fiind suportate de către Antreprenor.

- 12 Antreprenorul poate utiliza foi de oțel pentru susținerea săpăturilor, după cum este specificat mai sus, după cum consideră de cuviință, sau conform indicațiilor Inginerului, sau în situațiile în care este indicat în Desenele Antreprenorului ca parte permanentă a structurilor. Dimensiunile și tipurile foilor de oțel utilizate pentru susțineri temporare vor fi determinate de către Antreprenor și vor fi supuse aprobării Inginerului. În cazurile în care foile de susținere formează o parte permanentă a structurii, dimensiunile și tipurile vor fi cele indicate în Desenele de detaliu ale Antreprenorului sau cele indicate de către Inginer.
- 13 Antreprenorul va prevedea și întreține traversări temporare peste tranșeele conductelor în acele poziții în care excavarea tranșeele împiedică derularea normală a traficului. Pentru a permite trecerea pietonilor și vehiculelor, lucrările de excavare, pozarea conductelor, îmbinările și refacerea suprafețelor se vor desfășura în etape, pentru a permite accesul spre case, pe drumuri, alei etc.
- 14 Antreprenorul nu va începe lucrările de terasamente până când nu va efectua toate măsurile de siguranță: îngrădirea cu parapete inclusiv asigurarea indicatoarelor de avertizare pentru pietoni și vehicule, iar pe timpul nopții să fie asigurate semne luminoase la toate punctele periculoase. Execuția lucrărilor de terasamente se va face având în vedere Normativele Românești:
- 15 C16-84 - realizarea pe timp friguros a lucrărilor de construcții și a instalațiilor aferente
- 16 Ordin Nr. 9/N/15.03.1993 - Regulamentul privind protecția și igiena muncii în construcții.
- 17 Ca o măsură de siguranță, în zonele cu densitate mare de lucrări ascunse, se va executa săpătură manuală.
- 18 Pe durata excavațiilor, Antreprenorul va lua toate măsurile preventive pentru a proteja muncitorii și persoanele publice. Aceasta include, dar nu se limitează la acestea, susținerea pereților săpăturilor, îngrădirea zonelor, montarea luminilor de avertizare și desemnarea unor supraveghetori.
- 19 Antreprenorul va fi complet responsabil pentru măsurile de întreținere și protejare a săpăturilor, tranșeele și forajelor (susținere, evacuarea apei, îngrădirea zonei, iluminat etc.) și nu va fi eliberat de responsabilitățile din Contract, chiar dacă Inginerul nu ridică obiecții față de situația lucrărilor.

#### **H. Utilizarea explozibililor**

- 1 Utilizarea explozibililor nu va fi permisă.

### **3.1.8.8 Pozarea conductelor și execuția umpluturilor**

#### **3.1.8.8.1 Prescripții generale**

- 1 Antreprenorul nu poate executa nici o lucrare înainte ca pregătirile terenului indicate în caietul de sarcini să fie verificate și acceptate. Această acceptare trebuie să fie, în mod obligatoriu, consemnată în registrul de șantier.
- 2 Nu se execută lucrări de terasamente pe timp de ploaie sau ninsoare.
- 3 Execuția umpluturilor trebuie să fie întreruptă în cazul când calitățile minimale ale materialelor utilizate, definite prin prezentul caiet de sarcini, pot fi compromise de intemperii.
- 4 Execuția nu poate fi reluată decât după un timp fixat de dirigintele de șantier sau de reprezentantul Beneficiarului sau la propunerea Antreprenorului.

#### **3.1.8.8.2 Execuția lucrărilor pe timp friguros;**

- 5 Nu se admite ca în corpul umpluturilor să se formeze zone de material înghețat. Pentru aceasta se vor lua următoarele măsuri:

- 6 Se întrerupe orice activitate de excavare, transport, împrăștiere și compactare dacă temperatura scade sub - 5°C.
- 7 Dacă în cursul zilei temperatura crește peste 0°C se va verifica dacă staturile superficiale de la sursă sau din deponic sunt înghețate. Reluarea lucrului se va face numai după ce stratul superficial s-a dezghețat.
- 8 Dacă o perioadă mai scurtă de timp nu se produce dezghețarea materialului superficial în cursul zilei, iar temperatura exterioară, crește, materialul înghețat se va îndepărta atât de la sursă, cât și din corpul deponicii, neadmițându-se depunerea unui strat nou peste pământ înghețat sau folosirea pentru umplutură a unor materiale înghețate.
- 9 La reluarea umpluturilor, odată cu materialul înghețat, se va evacua de pe suprafața de depunere eventuala zăpadă și gheață.
- 10 în perioadele de timp frîguros, pentru o cât mai bună protecție a umpluturilor executate, se vor concentra utilajele într-un număr restrâns de puncte de lucru, precum și cu asigurarea simultană a depunerilor de către personalul tehnic de execuție și CTC.
- 11 în zilele cu temperaturi negative, se va renunța la stropirea materialului pentru asigurarea umidității admise, lipsa de umiditate necesară fiind compensată printr-o compactare suplimentară (mărirea numărului de treceri)
- 12 pentru a se atinge gradul de compactare prescris.

#### 3.1.8.8.3 Execuția lucrărilor în perioada cu temperaturi ridicate.

- 13 În această perioadă, evaporația este intensă și se reduce conținutul de apă din stratul în curs de compactare, rezultând o micșorare a gradului de compactare. Pentru a se evita aceste situații în
- 14 perioadele când temperaturile sunt peste 25°C se vor lua următoarele măsuri:
- 15 Compactarea se va executa imediat după umectarea straturilor. Dacă în perioada compactării se constată uscarea stratului superficial, se va continua udarea în timpul compactării cu cea. 2 l/mp.
- 17 În perioadele de arșiță se va urmări, de către personalul laboratorului, starea de umiditate a stratului de compactare prin probe cu frecvență mărită (la cea. 2 ore),
- 18 Dacă stratul împrăștiat rămâne o perioadă mai mare necompactat, înainte de începerea compactării se va determina umiditatea din strat și se va completa până la umiditatea admisă pentru compactare.

#### 3.1.8.8.4 Pozarea conductelor

- 1 Pozarea se va face în conformitate cu SR 4163 - 1: 1995 - Rețele de distribuție și STAS 8591/1 -91 - Amplasarea în localități a rețelilor subterane. Pozarea se va face pe grupuri de tronsoane, la fiecare grup lucrând simultan câte o echipă.
- 2 Pozarea conductelor se va face în mediu uscat, prin efectuarea de către Antreprenor a epuizării apelor de ploaie și a infiltrațiilor.
- 3 Pozarea tuburilor în tranșee se realizează în ondulații, cu scopul de a compensa dilatarea acestora.
- 4 Conductele vor fi pozate cu precizie, respectându-se aliniamentul și elevația din desene cu o toleranță de ± 5 mm. Între porțiunile curbe, aliniamentul va fi drept. Lungimea lăsată în zonele de curbură va fi permisă doar acolo unde se prevede în desen sau cu acordul Investitorului în urma unor propuneri bine documentate.
- 5 Se vor prevedea și furniza rigle vopsite corespunzător pentru vizare în scopul realizării așezării corecte a tronsoanelor. Riglele vopsite vor fi ridicate pe conductă sau în imediata ei apropiere.  
Fiecare tronson va avea cel puțin 3 asemenea rigle.
- 6 Contractantul poate propune Investitorului și alte metode pentru așezarea corectă a tronsoanelor.

- 7 Contractantul va trebui să obțină de la producător toate datele necesare pentru manevrarea și conectarea conductelor și se presupune ca și-a stabilit toate fazele și și-a stabilit toate problemele legate de montaj, înainte de a preda oferta.
- 8 În conductă se va introduce un "dop" având diametrul cu 5 mm mai mic decât diametrul interior al tronsonului, care va fi deplasat înainte pe măsură ce progresează lucrările. Atunci când lucrările sunt oprite, inclusiv noaptea, capetele deschise ale conductei vor fi obturate provizoriu cu un capac etanș. Tronsonul va fi fixat prin lestare în șanț pentru a se evita plutirea lui în cazul în care șanțul este inundat.
- 9 Pentru a împiedica scurgerea apei de ploaie prin șanț, Contractantul va astupa șanțul la anumite distanțe ce nu vor depăși 250 m, cu dopuri de argilă. Aceste dopuri vor fi îndepărtate atunci când operațiunile de montaj ajung în dreptul lor.

#### **3.1.8.8.5 Patul de nisip**

- 1 Capacitatea de rezistență și deformarea tevilor depinde foarte mult de calitatea patului de pozare a conductei. Grosimea minimă a patului sub conductă trebuie să fie de cel puțin 10 cm, iar în cazul când fundul santului nu este uniform, este indicat executarea unui pat mai gros.
- 2 Dacă nu este specificat altfel, nisipul va fi utilizat conform indicațiilor din Desene.
- 3 Materialul pt. patul tevilor (nisipul) se va introduce în sant numai manual prin lopătare și se va nivela manual.
- 4 Nisipul va fi umezit și compactat manual în straturi cu grosimea mai mică de 15 cm după compactare. Se va acorda atenție deosebită compactării în jurul conductei.
- 5 Conductele vor fi pozate astfel încât să fie susținute pe materialul patului pe întreaga lor lungime, având grijă ca șanțul să fie scobit în dreptul mufărilor, vanelor și flanșelor îngropate, astfel încât să nu apară sarcini în aceste puncte.

#### **3.1.8.8.6 Reumplerea tranșeei**

- 1 Reumplerea va respecta normele specifice descrise în normativul I22 pentru fiecare rețea și cerințele specifice stabilite de Autoritățile Locale.
- 2 Odată cu testarea secțiunii de conductă, iar patul și împrejmuirea conductei sunt aprobate de către Inginer, tranșeele vor fi reumplute în straturi, conform specificațiilor. Fiecare strat va fi compactat separat și orice tasare rezultată din compactarea insuficientă va ține de responsabilitatea Contractantului, care va adăuga imediat materialul suplimentar necesar, și care ulterior va fi compactat riguros.
- 3 Umplerea tranșeei nu va începe până când patul tranșeei, pozarea conductelor, îmbinarea și testarea lor nu sunt aprobate de către Inginer și ceilalți factori responsabili descriși în programul de control al Proiectantului. Inginerul va primi o solicitare, cu 24 de ore înainte, prin care se va anunța intenția de umplere a tranșeei, interval în care acesta va efectua inspecția.
- 4 Astuparea șanțurilor pentru conducte se va face în două faze. Suportii de susținere ai pereților șanțului vor fi retrași gradat, pe măsura ce șanțul este umplut având grijă ca această retragere să nu afecteze conductele puse în operă.

##### **Faza I**

Conducta și patul ei vor fi acoperite cu un strat ce va depăși cu 300 mm creasta ei, lăsând zonele de legătură descoperite.

În continuare se va așeza un strat uniform de material de umplutura, cu granulația de cel mult 25 mm care va fi compactat în straturi nu mai groase de 100 mm după compactare.

Straturile vor fi compactate manual pe fiecare parte a conductei și deasupra ei.

Compactarea umpluturii se va face în așa fel încât să se realizeze cel puțin 95% din densitatea maximă a materialului uscat conform STAS 2 914 - 84 Tabelul 2. Această acțiune va începe cât mai curând în



urma pozării conductei în porțiunea respectivă. Se vor face la început încercări privind eficacitatea compactării, iar după aceea se vor repeta la intervale propuse de Investitor. Dacă e necesar pat de beton, pozarea și ansamblarea conductelor, precum și reumplerea tranșeei se pot efectua după minim 72 de ore de la turnarea betonului.

### **Faza II**

După ce tronsonul de conductă în execuție a trecut de testele de presiune/ etanșitate preliminară, golurile lăsate în dreptul conectărilor vor fi acoperite respectându-se aceleași reguli ca mai înainte. Restul șanțului va fi umplut cu material excavat cu granulația de cel mult 100 mm așezat uniform în straturi nu mai mari de 200 mm grosime după compactare. Metoda de compactare va trebui să ducă la densitatea maximă a materialului uscat, conform cu STAS 2914 - 84 Tabelul 2. Umplerea șanțului se va fi finalizată la cota structurii rutiere existente. Refacerea structurii rutiere pe zona afectată de lucrări va respecta prevederile din Proiect. Materialele se vor așterne în funcție de categoria drumului (II-IV).

- 1 Umplerea tranșeei trebuie efectuată într-o singură direcție și, pe cât posibil, în timpul orelor dimineții.
- 2 Este indicat să fie lăsate libere extremitățile tronsonului de conductă, pentru a putea executa cu ușurință operațiile ulterioare de racordare la rețelele existente.
- 3 Dacă nu este altfel specificat, umplerea în jurul conductei și cu 0,30 m deasupra ei se va realiza cu materialul de reumplere, în conformitate cu Specificațiile din acest caiet de sarcini. Umplerea va fi finalizată manual, utilizând unelte de mână, și compactat în straturi cu grosimea mai mică de 15 cm. Această umplere va fi realizată cu cea mai mare grijă. Se va acorda o atenție specială porțiunilor de îmbinare, pentru a obține o compactare și o stabilitate maximă.
- 4 Umpluturile de pământ în jurul construcțiilor și în tranșeele conductei se va face după executarea hidroizolației pereților sub cota terenului și după probele de presiune la conductele pentru apă potabilă, respectiv testelor hidrostatice, de infiltrare și de presiune la conductele pentru canalizare menajeră.
- 5 După realizarea unui strat de 50 cm de umplutură deasupra conductei traseul acesteia va fi marcat printr-o bandă avertizoare din PE de culoare albastră, din plastic, cu lățimea de 40 cm și inscripționată cu textul "APA".
- 6 De asemenea pentru depistarea eventualelor defecțiuni de pe traseul conductelor, se va monta un fir de semnalizare în imediata apropiere a acestora.
- 7 Orice lucrări speciale suplimentare (nemenționate în prezenta documentație), pe care Beneficiarul le va solicita, vor trebui realizate. Costul acestor lucrări suplimentare (dacă vor exista) nu va fi cuprins în prețul ofertei.
- 8 Cu excepția carosabilelor din beton sau mixtură asfaltică și a altor zone pavate, umplerea tranșeeilor se va face la nivelul natural al solului. Secțiunea superioară a umplerii va fi sol de aceeași grosime și calitate ca solul de suprafață din zona înconjurătoare.
- 9 Pentru tranșeele practicate în zone carosabile sau alte zone pavate, umplerea va fi adusă la nivelul terasamentului, sau la nivelul sub-terasamentului ca pregătire pentru lucrările de refacere a drumului, după cum a fost descris în paragrafele anterioare din această secțiune.
- 10 Acolo unde tranșeele se află în zone carosabile, după pozare Antreprenorul va proteja conductele împotriva sarcinilor mobile, pe durata efectuării lucrărilor de refecere a drumurilor. Orice avarii la conducte după pozare va determina înlocuirea acestora iar Antreprenorul va suporta toate costurile și întârzierile cauzate.
- 11 Umplerea tranșeeilor conductelor, cu excepția îmbinărilor, se va realiza cât mai curând după ce conductele au fost pozate, îmbinate, testate și recepționate de către Inginer.
- 12 Întinderea și compactarea umpluturii se va realiza în mod uniform, fără dislocarea, deformarea sau deteriorarea conductei. Compactoarele de putere nu se vor utiliza la o distanță mai mică de 30 cm în jurul conductei sau îmbinărilor.

- 13 Compactarea umpluturilor se face cu maiul mecanic în straturi uniforme care nu depășesc o grosime compactată de 15 cm.
- 14 Apa necesară compactării terasamentelor nu trebuie să fie murdară și nu trebuie să conțină materii organice în suspensie.
- 15 La punerea în operă a materialului pentru umpluturi se va ține seama de umiditatea optimă de compactare stabilită prin încercarea Proctor norma cu o variație a acesteia de  $\pm 2$  procente – dacă  $W_{opt} > 12\%$  și  $\pm 1$  procente dacă  $W_{opt}$  este sub  $12\%$  (cazul balasturilor).  
Pentru aceasta, laboratorul șantierului va face determinări ale umidității la sursă și va face recomandări în consecință pentru punerea în operă.
- 16 Testele de densitate in situ ale materialului compactat vor fi realizate pe minim două eșantioane prelevate la fiecare 100 m de conductă. Inginerul va determina locația exactă în plan și adâncimea testării. Testele care se vor realiza pe aceste eșantioane vor include conținutul de apă, greutatea specifică, compactarea standard, densitatea in situ prin înlocuirea nisipului, testul de permeabilitate și analiza gradării.
- 17 Certificatele de calitate pentru probele de compactare, emise de laboratorul autorizat al Antreprenorului (sau de un laborator cu care acesta are încheiat un contract de închiriere), vor fi contrasemnate de geologul Antreprenorului și acceptate de Inginer și se vor prezenta la recepția lucrării.
- 18 Stratul se poate considera compactat dacă gradul de compactare este  $\geq 95\%$ , iar cel mediu  $\geq 98\%$  din valoarea obținută prin încercarea Proctor normal respectiv.
- 19 Se întrerupe orice activitate de excavare transport, împrăștiere și compactare dacă temperatura exterioară scade sub  $-5^{\circ}\text{C}$ . La execuția lucrărilor de terasamente pe timp friguros este obligatorie respectarea măsurilor generale și a celor specifice lucrărilor de pământ prevăzute în „Normativ pentru realizarea pe timp friguros a lucrărilor de construcții și a instalațiilor aferente”, indicativ C 16 – 1984.
- 20 În perioada când temperaturile sunt peste  $25^{\circ}\text{C}$  se vor lua următoarele măsuri:
  - compactarea se va executa imediat după umectarea stratului de umplură;
  - se va urmări starea de umiditate a stratului de compactare prin probe de frecvență mărită (la cca. 2 ore – în perioada de arșiță - peste  $30^{\circ}\text{C}$ ).
- 21 Dacă stratul de împrăștiat rămâne o perioadă mai mare necompactat, înainte de începerea compactării se va determina umiditatea din strat și se va completa până la umiditatea admisă pentru compactare.
- 22 Antreprenorul va fi responsabil, în toate cazurile, pentru orice tasări ale umpluturii și va remedia pe cheltuiala proprie orice astfel de tasare sau deteriorările produse de aceasta. Contractantul va proteja conductele împotriva deplasării după pozare, pe durata Lucrărilor. Toate conductele deteriorate după pozare vor fi înlocuite iar Contractantul va fi responsabil pentru costurile și întârzierile produse.

### 3.1.8.9 Realizarea sprijinirilor

#### 3.1.8.9.1 Generalități

1. Sprijinirile sunt lucrări provizorii alcătuite de obicei din elemente re folosibile care montate în lucrare asigură formele și dimensiunile necesare săpăturii, date prin proiect.
2. Având în vedere adâncimea de pozare a conductelor și natura terenului evidențiată în studiul geotehnic, toate săpăturile vor fi realizate cu ajutorul sprijinirilor, pe întreaga înălțime a gropii, în baza unei documentații elaborată de către antreprenor.

Alegerea tipului sprijinirilor, a materialelor folosite revine în sarcina antreprenorului.

#### 3.1.8.9.2 Sprijiniri simple

- 1 Sprijinirile simple sunt lucrări de susținere cu caracter temporar, utilizate pentru sprijinirea excavatiilor, atunci când:

➤ adâncimea sapaturii este mai mare decât înălțimea la care pamântul s-ar mentine la verticala nesprijinit,

➤ realizarea unei sapaturi taluzate ar fi imposibila (din ratiuni de spatiu disponibil) sau neeconomica.

Au forma unor pereti verticali neetansi.

2. Elementul principal al unei sprijiniri simple este constituit de dulapi, care sunt cei care vin în contact direct cu pamântul. Ei pot fi orizontali sau verticali. În primul caz, dulapii orizontali sunt montati dupa ce a fost realizata excavatia (pe tronsoane).
3. Ei sunt utilizati atunci când pamântul se poate mentine la verticala nesprijinit pe adâncimea unui tronson de excavare (pamânturi cu coeziune suficienta). Dulapii verticali sunt introdusi în teren înaintea realizarii sapaturii, fiind utilizati în cazul pamânturilor necoezive.
4. Elementele sprijinirilor simple sunt realizate de regula din lemn si/sau metal.
5. Avantajul acestor sprijiniri este dat de simplitatea executiei si de costul relative redus. Datorita faptului ca nu sunt etanse nu pot fi folosite sub nivelul apelor subterane.

### 3.1.8.9.3 Sprijiniri cu dulapi orizontali

Sprijinirea cu dulapi orizontali este alcatuita din urmatoarele elemente:

- dulapi orizontali, dispusi joantiv, în cazul pamânturilor cu coeziune redusa sau cu interspatii, daca pamântul are o coeziune mai mare;
- filate: elemente verticale de solidarizare a dulapilor, dispuse discontinuu pe înaltime;
- spraituri, elemente de sprijinire a filatelor, dispuse orizontal sau înclinat, fixate prin înpanare.

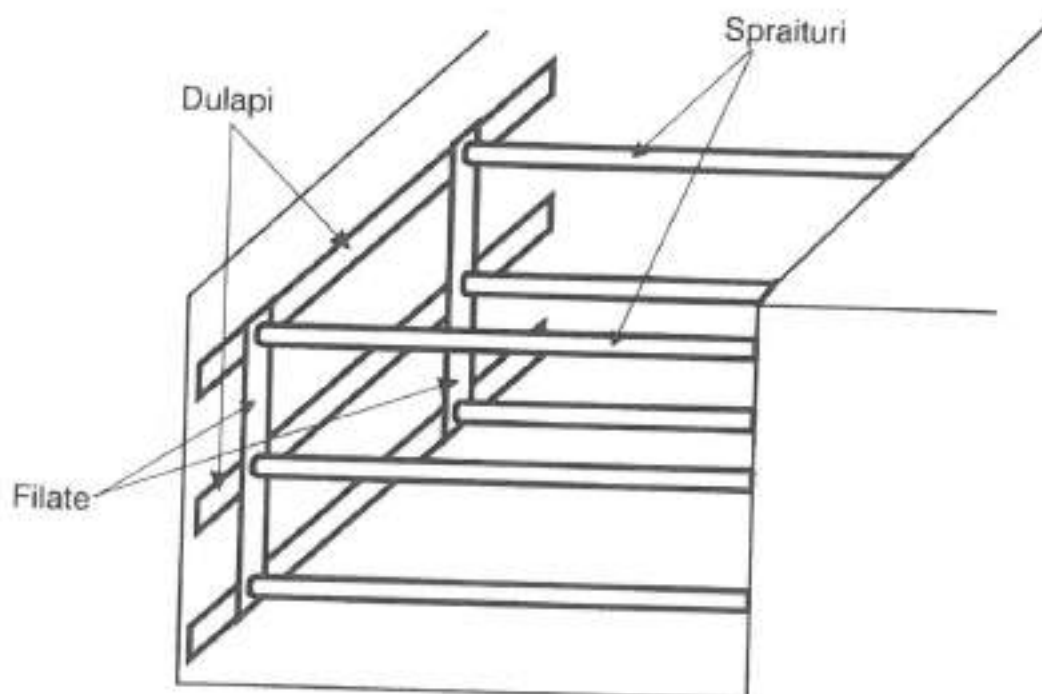


Figura 1. Sprijinire cu dulapi orizontali

Dulapii si filatele sunt realizate din grinzi de lemn, iar spraiturile din lemn rotund (bile) sau elemente metalice.

În cazul unei sapaturi de latime mare, peste 6 m, spraturile orizontale trebuie contravântuite prin grinzi și contrafise în plan orizontal și sprijinite pe verticala în dreptul nodurilor (cu elemente numite popi) pentru a evita cedarea prin flambaj sau încovoiere sub greutate proprie (Figura 2).

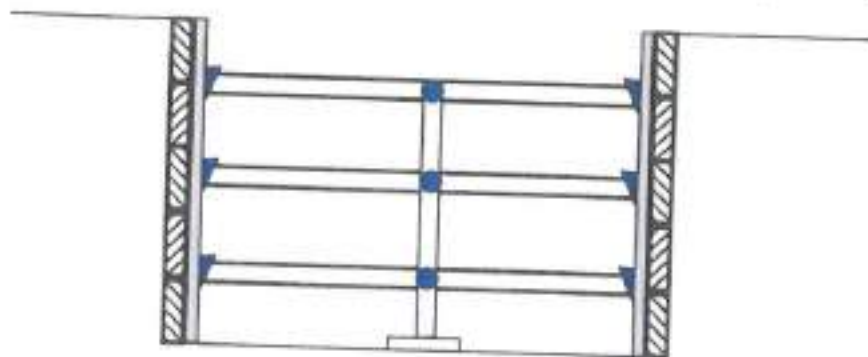


Figura 2. Sprijinire cu dulapi orizontali cu spraturi contravântuite

Tot pentru sapaturile de latime mare se pot utiliza spraturi înclinate (Figura 3).

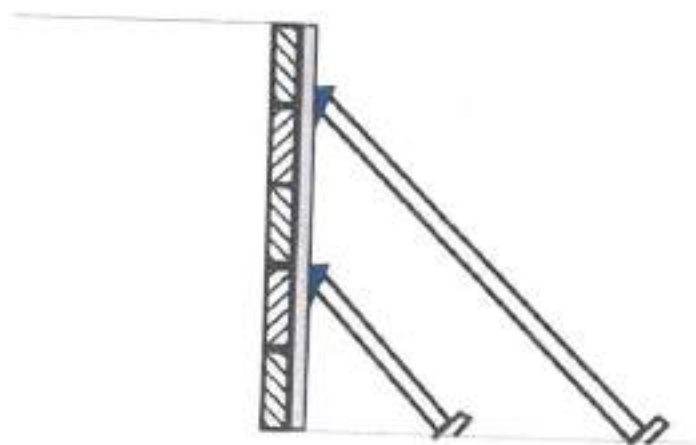


Figura 3. Sprijinire cu dulapi orizontali cu spraturi înclinate

Un alt sistem de sprijinire a excavatiilor de dimensiuni mari este prezentat în Figura 4.

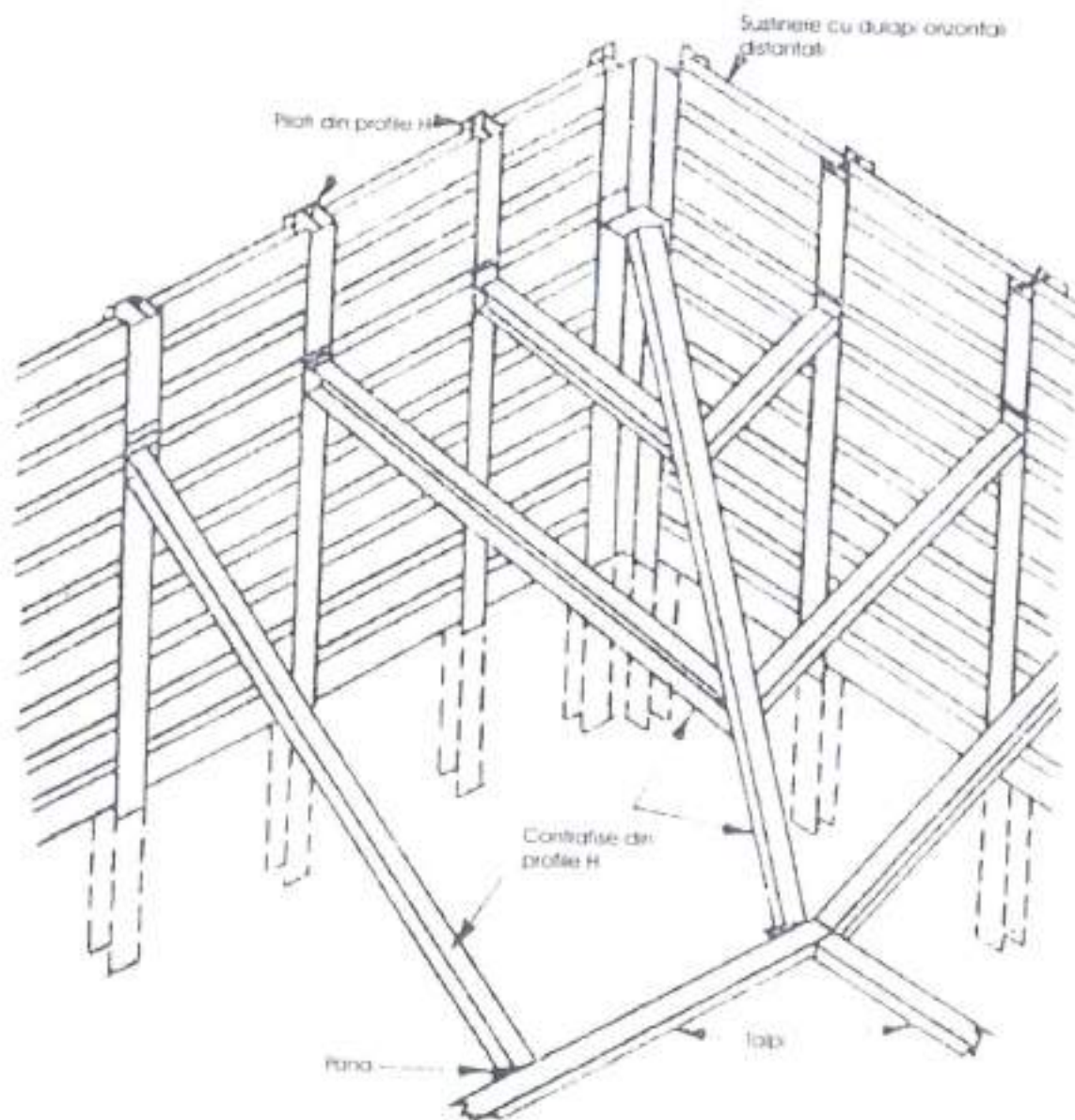


Figura 4. Sistem de susținere cu profile metalice și dulapi orizontali cu contrafise înclinate și tălpi

Dezavantajul acestui sistem este obstruarea suprafeței de lucru de către contrafise. Pentru a împiedica alunecarea pe grinzile orizontale, precum și ridicarea acestora, contrafisele trebuie să aibă o înclinare redusă față de orizontală.

În unele situații este necesar ca spațiul ocupat de sprijiniri (în special de sprăituri) să fie cât mai redus. În acest caz se folosesc pentru sprijinire grinzi metalice care se bat în teren la distanțe de 1.5 – 2.0 m, pe care se sprijină dulapii orizontali, fixați cu pene sau cu dispozitive metalice (Figura 5).

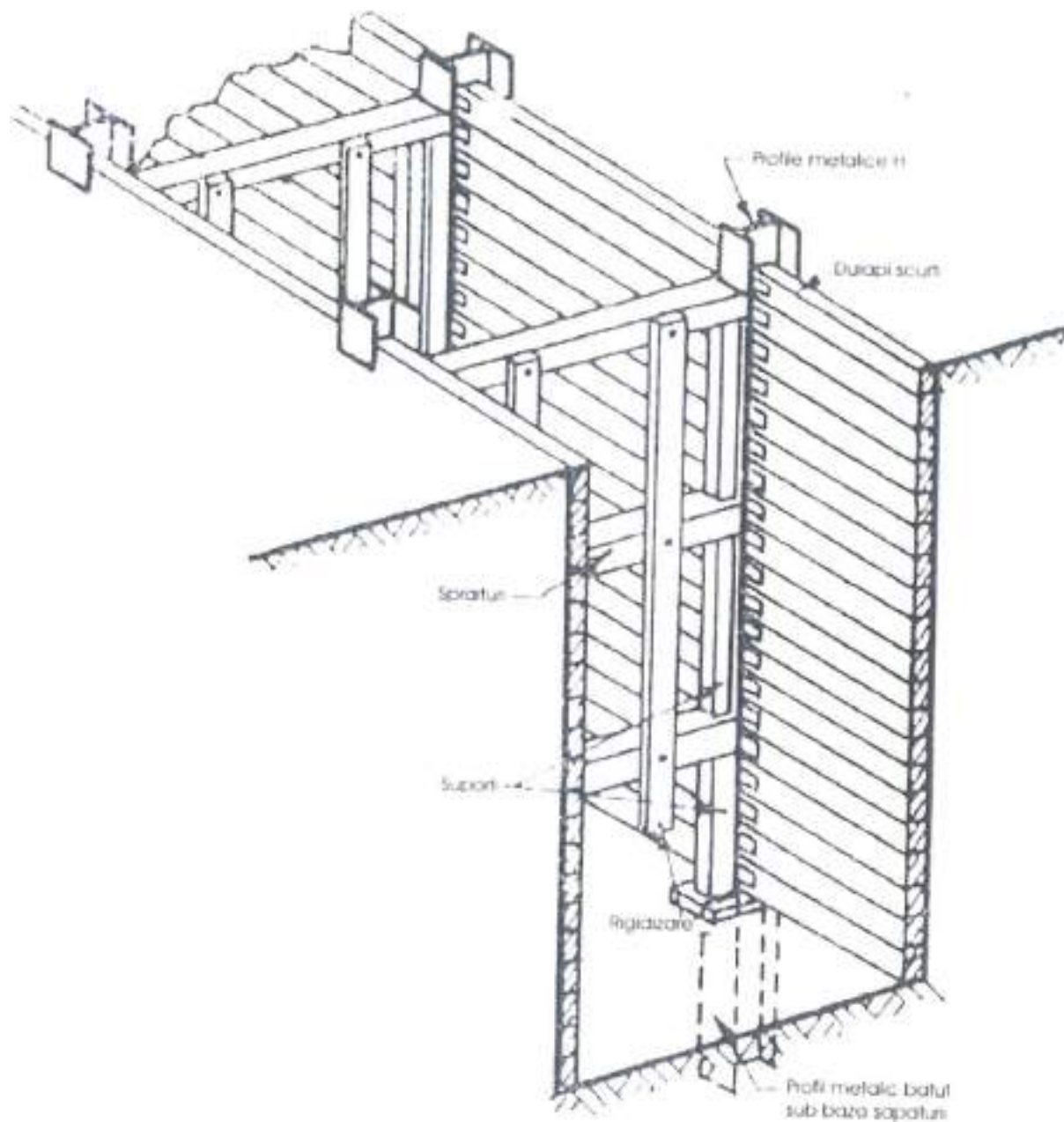


Figura 5. Sprijinire cu dulapi orizontali – sprijinire pe grinzi metalice

În cazul sapaturilor adânci, grinzele metalice se ancoreaza la partea superioara. Pentru adâncimi de excavatie de maximum 3 – 4 m, grinzele metalice pot fi inlocuite cu piloti din lemn ancorati la partea superioara (Figura 6).

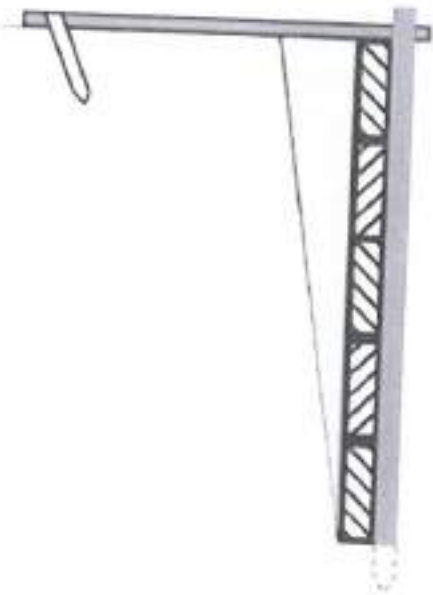


Figura 6. Sprijinire cu dulapi orizontali fără șpraițuri, cu piloți din lemn

#### 3.1.8.9.4 Sprijiniri cu dulapi verticali

Sprijinirea cu dulapi verticali este alcătuită din următoarele elemente (Figura 7):

- dulapi verticali, dispusi joantiv;
- filate, elemente orizontale e solidarizare a dulapilor, dispuse discontinuu pe înaltime;
- spraituri, elemente de sprijinire a filatelor, dispuse orizontal, fixate prin împanare.

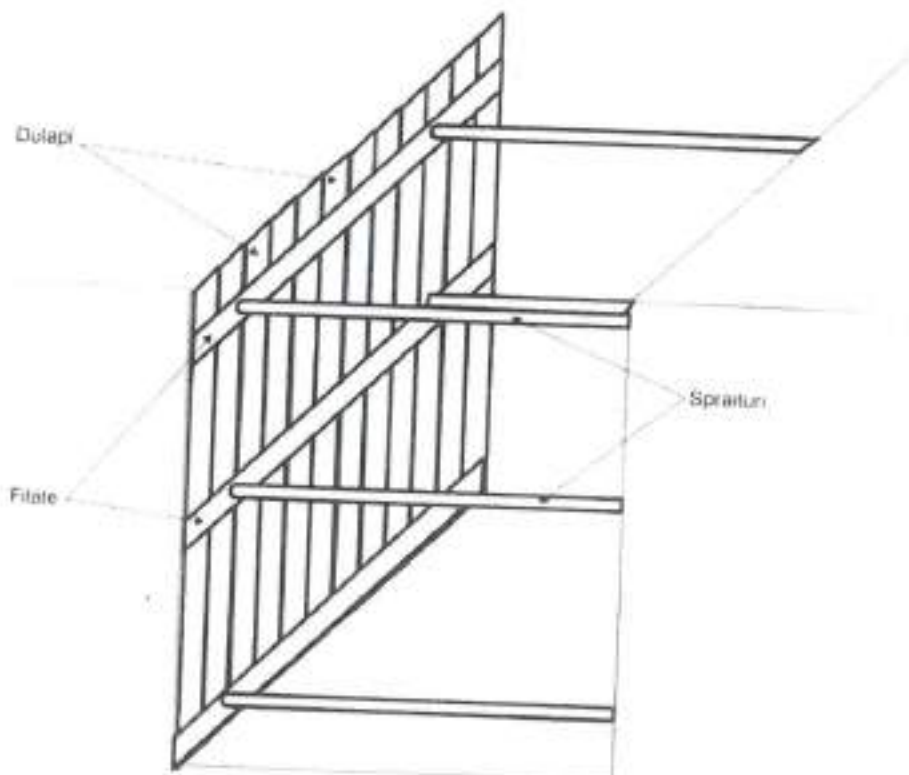


Figura 7. Sprijinire cu dulapi verticali

Dulapii verticali sunt introdusi în teren prin batere, treptat, pe masura avansarii sapaturii, devansând-o pe aceasta. Vârful dulapilor trebuie întotdeauna sa se gaseasca la cel puțin 0.30 m sub nivelul fundului sapaturii.

Sistemul de sustinere din Figura 7 se utilizeaza în cazul unor sapaturi continue, în spatii înguste, a caror adâncime nu depaseste lungimea dulapilor. Pentru spatii largi, filatele si spraiturile se înlocuiesc cu cadre orizontale din bile sau grinzi ecarisate legate pe verticala prin popi (Figura 8). Daca dimensiunile cadrelor sunt mari, ele se contravântuiesc în plan orizontal (Figura 9).

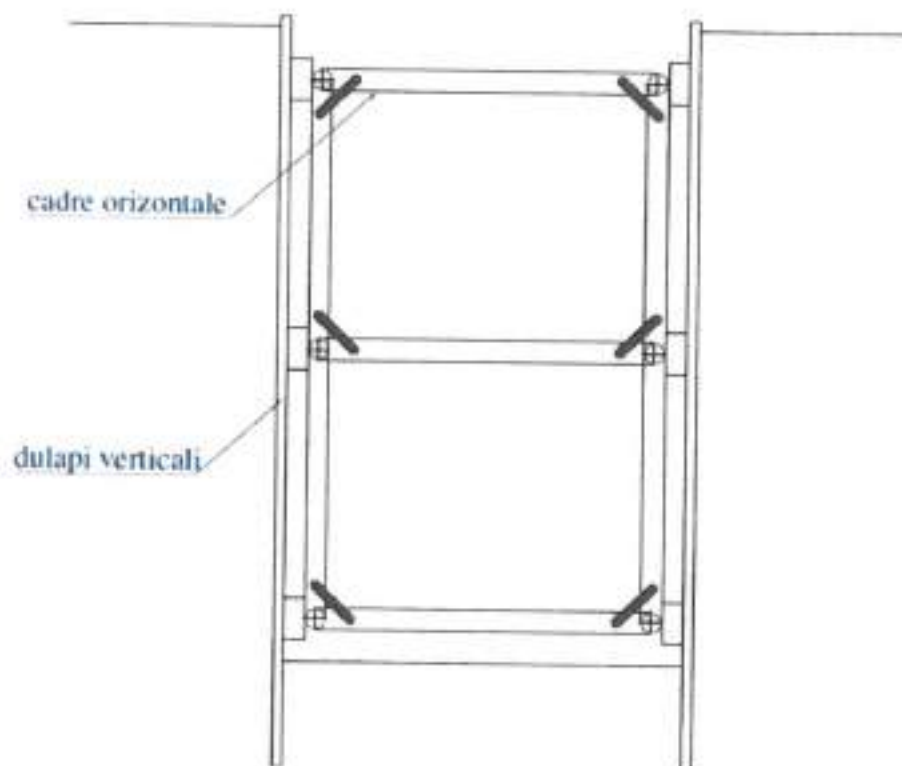


Figura 8. Sprijinire cu dulapi verticali cu cadre orizontale



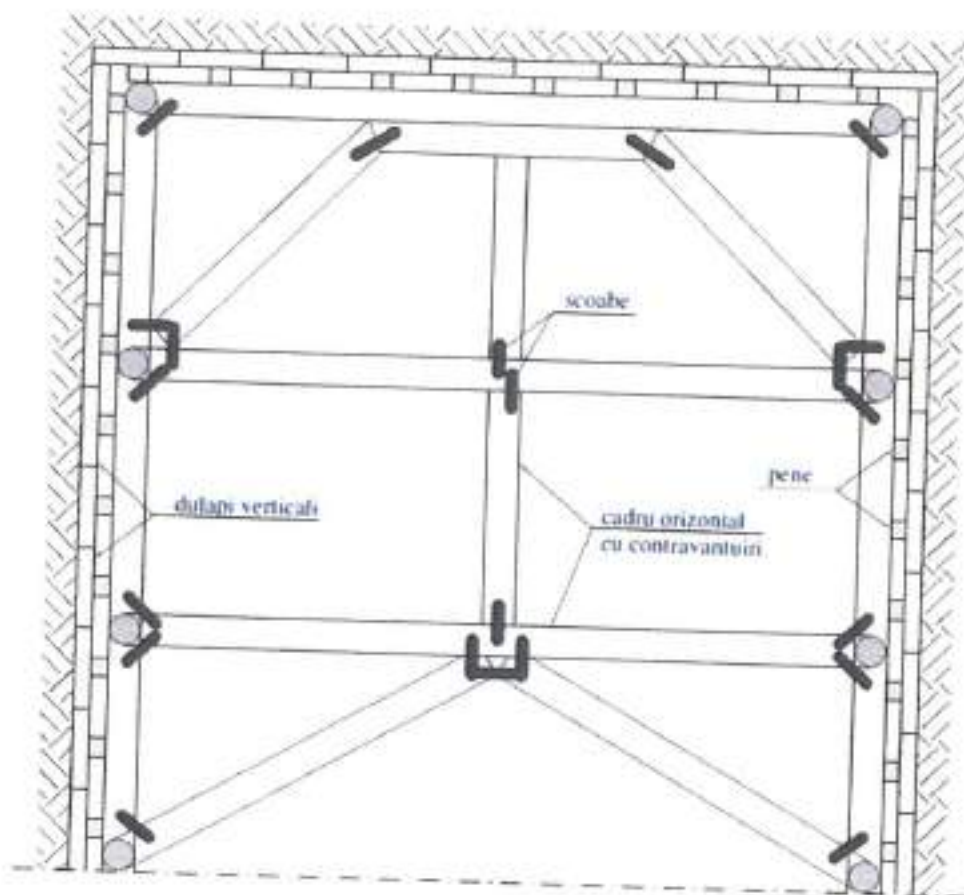


Figura 9. Sprijinire cu dulapi verticali și cadre contravântuite

Pentru excavatii de adâncimi mari se utilizeaza „metoda telescopica” – secțiunea sapaturii se reduce treptat pentru a se asigura spatiul de batere pentru rândurile succesive de dulapi (Figura 10). Dacă pamântul se evacueaza manual, se amenajeaza platforme pentru depozitarea pamântului.

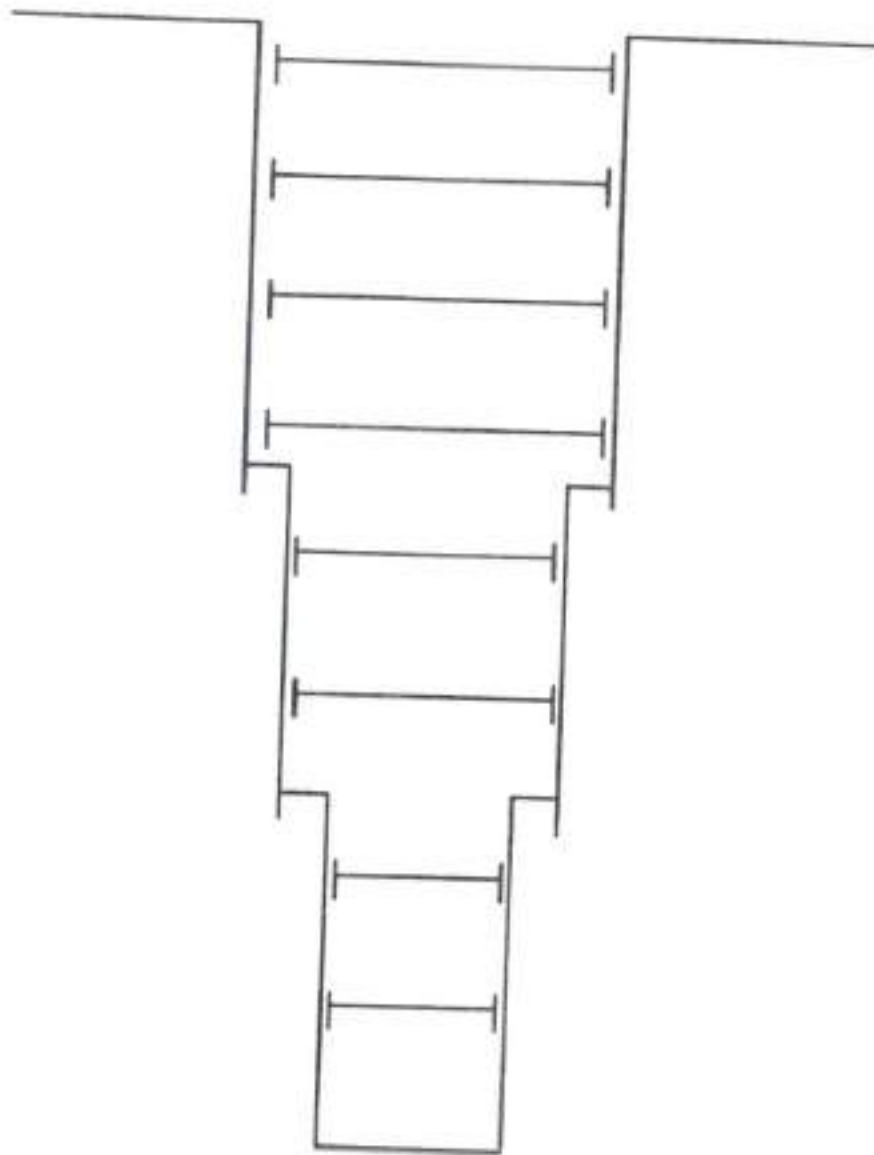


Figura 10. Sprijinire cu dulapi verticali – metoda telescopică

Metoda telescopică duce la consum mare de material lemnos și la volume de excavatie mai mari decât necesar. Pentru a evita acest dezavantaj se pot utiliza dulapi înclinati – „metoda marciavanti” (Figura 11).

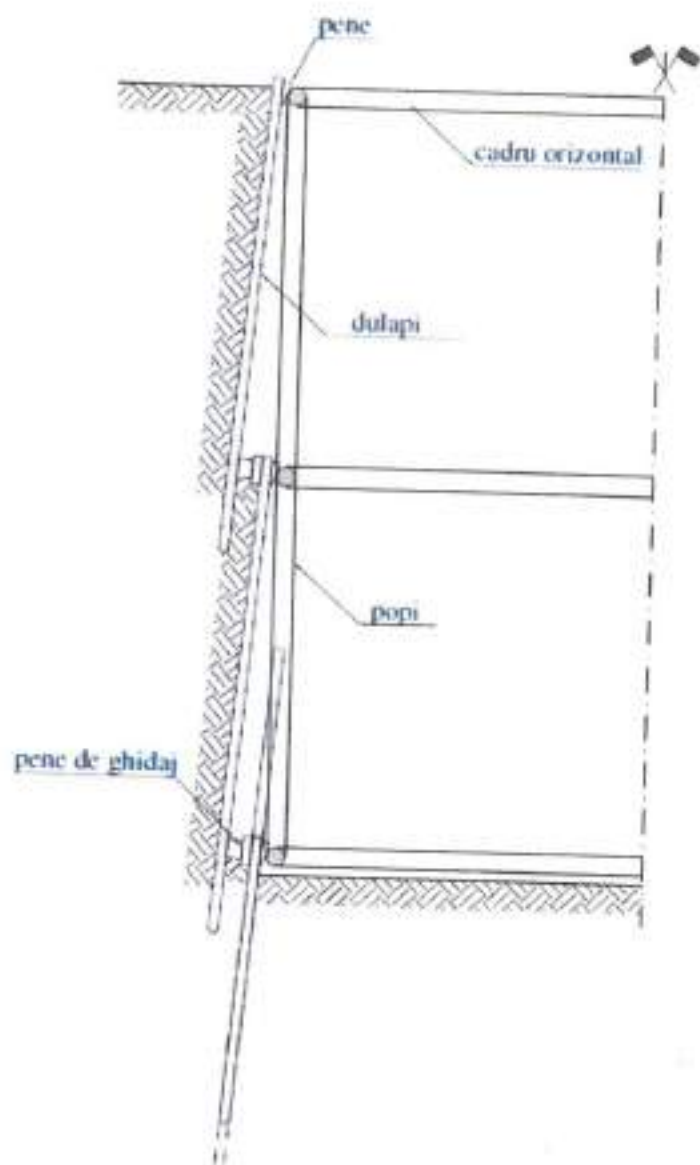


Figura 11. Sprijinire cu dulapi verticali – metoda marciavanti

### 3.1.8.9.5 Sprijiniri simple din elemente metalice de inventar

Sprijinirile din elemente metalice de inventar se trateaza din punct de vedere al alcatuirii si al calculului precum sprijinirile simple din lemn.

Toate cele trei elemente ale unei sprijiniri simple (dulapi, filate si spraituri) se regasesc sub forma metalica, cu dimensiuni în general modulate. Spraiturile sunt telescopice, permitând adaptarea lor la diferite dimensiuni.

În Figura 12 este prezentata, cu titlu de exemplu, o astfel de sprijinire.



Figura 12. Sprijiniri cu elemente metalice de inventar

### 3.1.8.9.6 Sprijiniri de tip mixt

Sprijinirile de tip mixt formeaza pereti temporari de sustinere a unor excavatii care utilizeaza combinatiile între diferite materiale pentru alcatuirea structurii de sustinere: metal cu lemn, metal cu beton, beton cu metal si lemn.

Dintre aceste tipuri de sprijiniri, cel mai raspândit este asa numitul „sistem berlinez”. Sistemul berlinez combina metalul cu lemnul, elementele de rezistenta verticale fiind alcatuite din profile metalice laminare (dublu T) amplasate la diferite distante (circa 1 ... 3 m) pe conturul viitorului perete de sustinere, între care, pe masura avansarii lucrarilor de excavare, se introduc dulapi orizontali care vor forma peretele propriu-zis de sprijinire. În Figura 13 este prezentata o sectiune orizontala

printr-un astfel de perete de sprijin.

Data fiind tehnologia de executie a unei astfel de sprijiniri, aceasta nu poate fi utilizata decât în terenuri care au o suficienta coeziune pentru a se mentine nesprajinite pe o anumita înaltime pâna la montarea dulapilor si deasupra apei subterane.

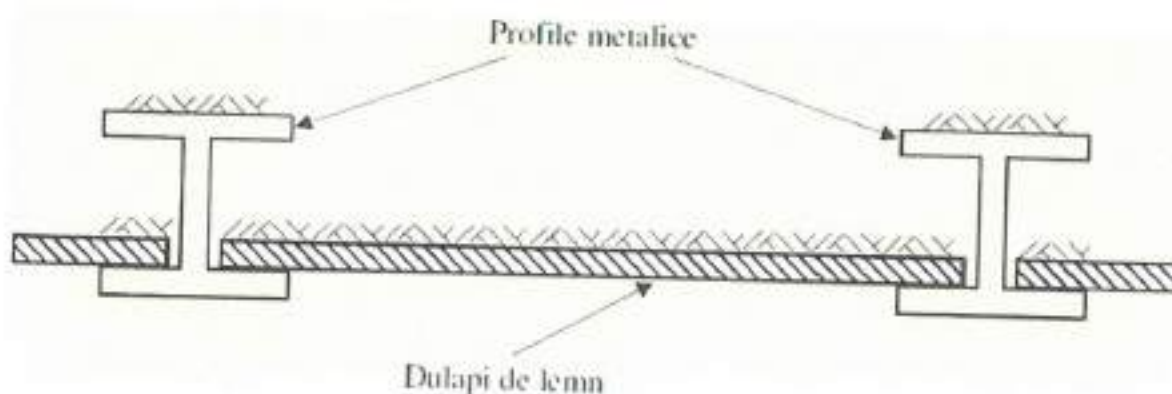


Figura 13. Sistem berlinez

În functie de adâncimea excavatiei profilele metalice pot fi introduse prin batere sau vibrare, sau pot fi introduse în gauri forate si încastate prin betonare sub cota finala de excavare.

Totodata, în funcție de adâncimea de excavare, peretele poate fi realizat autoportant sau sprijinit prin sprăituri, respectiv, ancoraje.

### 3.1.8.9.7 Sprijiniri cu palplanse

Palplansele sunt elemente prefabricate din metal, beton armat sau lemn, introduse în pământ prin batere, vibrare sau presare astfel încât să formeze pereți continui cu rol de susținere și etansare.

Palplansele sunt prevăzute cu îmbinări care asigură continuitatea peretelui din punct de vedere al etansării.

Palplansele pot fi utilizate pentru lucrări definitive sau temporare.

### 3.1.8.9.8 Palplansele metalice

Palplansele metalice au secțiunea în forma de Z, S sau U (Figura 14).

Acestea pot fi combinate rezultând secțiuni compuse în funcție de condițiile de stabilitate și rezistență pe care trebuie să le îndeplinească (Figura 15).

Palplansele laminată la cald de tip Larssen sunt utilizate în cele mai multe cazuri, fiind foarte versatile. Grație formei lor simetrice se pot reutiliza cu ușurință și permit o fixare facilă a tiranților, chiar și sub nivelul apei.

Palplansele de tip Z sunt adaptate solicitărilor hidraulice severe, grație unui modul de inerție mare, iar raportul rezistență/greutate le face și economice.

Palplansele profilate la rece au grosimi limitate, dar lățimi mari. Forma specifică este dată prin pliere. Aceasta gamă de produse oferă soluții foarte economice pentru lucrări de mică anvergură.

Palplansele combinate de tip HZ/AZ sunt indicate lucrărilor mari, care necesită moduli de inerție și de rezistență mari (cheuri maritime, excavatii de dimensiuni foarte mari).

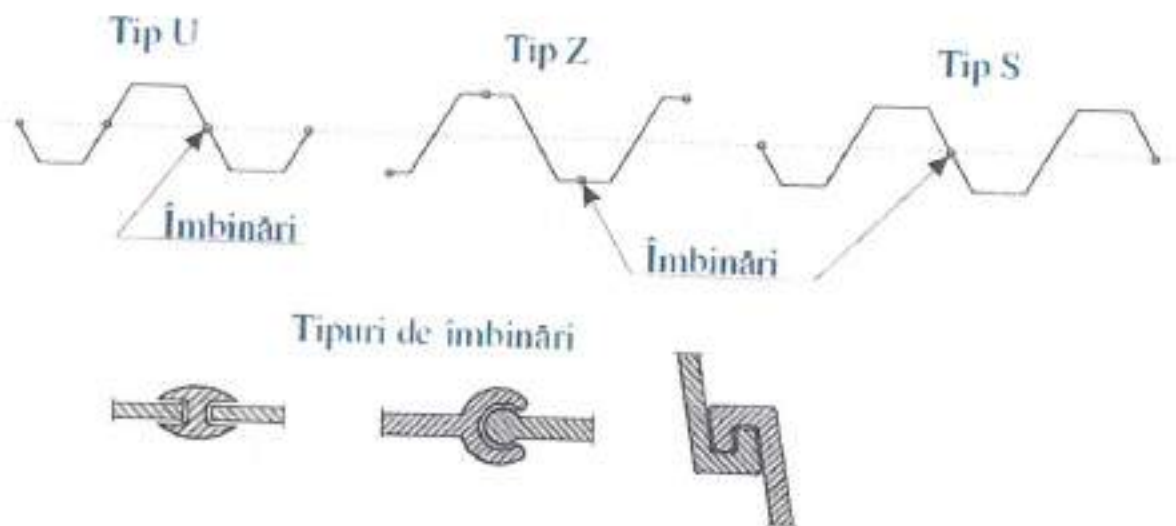
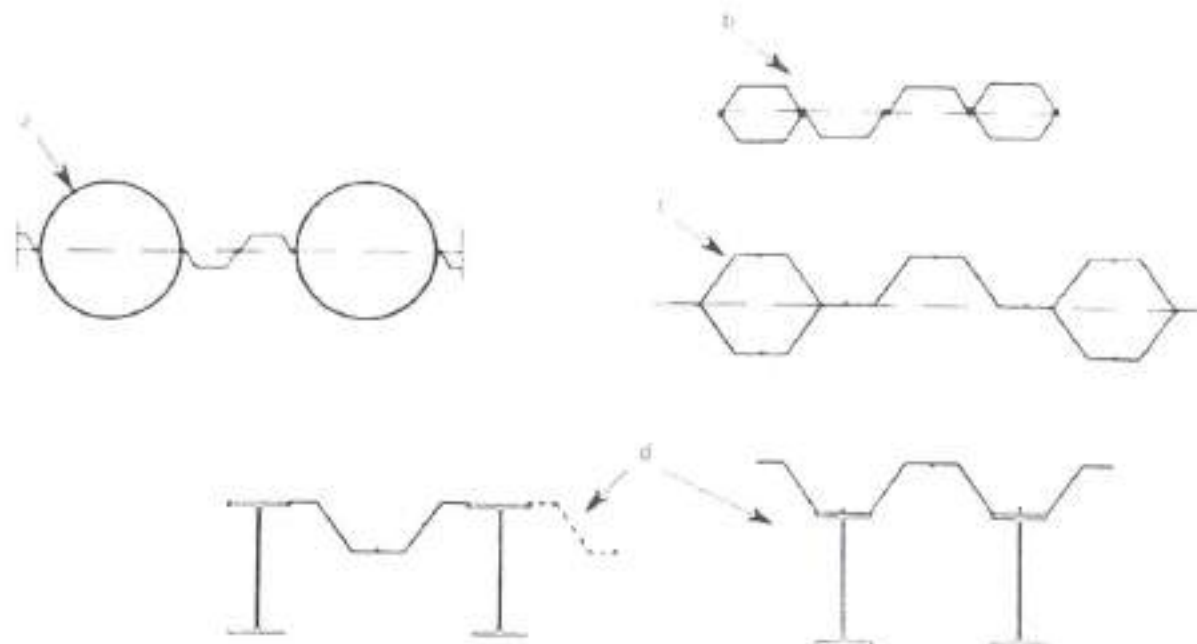


Figura 14. Exemple de palplanse metalice și de tipuri de îmbinări



- a – tuburi + palplanse „U”
- b – chesoane din profile „U” + palplanse „U”
- c – chesoane din profile „Z” + palplanse „Z”
- d – grinzisoare si palplanse „Z”

Figura 15. Exemple de pereti de palplanse mixte

Introducerea în teren a palplanselor metalice se realizeaza prin batere, vibrare sau presare. Presarea este indicata în zone în care vibratiile si zgomotele produse prin batere sau vibrare pot aduce prejudicii vecinatilor.

Utilizarea palplanselor metalice în medii foarte corozive (ex: în contact cu substante chimice agresive) nu este indicata.

În cazul utilizarii palplanselor metalice pentru lucrari definitive sunt necesare

masuri de protectie anticoroziva în functie de agresivitatea mediului.

#### 3.1.8.9.9 Palplansele din beton armat sau beton precomprimat

Palplansele din beton armat sau beton precomprimat sunt utilizate, de regula, pentru lucrari definitive. Utilizarea lor pentru lucrari temporare nu este indicata din cauza recuperarii dificile datorate greutatii proprii mari.

Transportul, manipularea si introducerea în teren ale palplanselor din beton armat sau precomprimat presupun masini si utilaje grele. Introducerea în teren se realizeaza prin batere sau vibrare.

Palplansele din beton armat sau precomprimat au sectiuni dreptunghiulare si sunt prevazute cu imbinari pentru asigurarea etanseitatii (Figura 16).

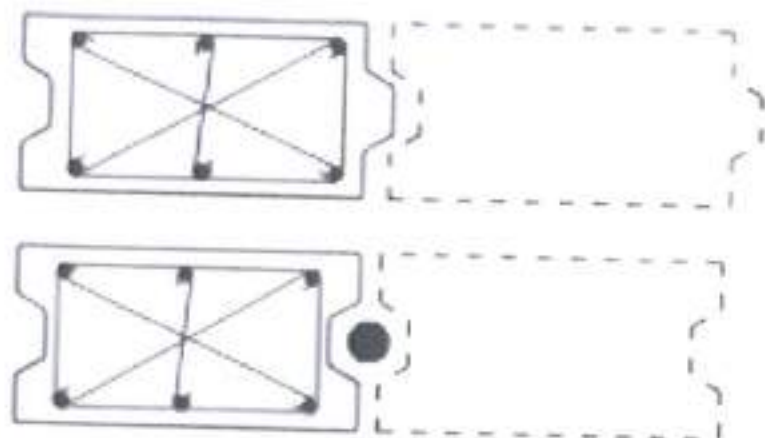


Figura 16. Exemple de palplanse din beton armat sau precomprimat si de tipuri de îmbinari

### 3.1.8.9.10 Palplansele din lemn

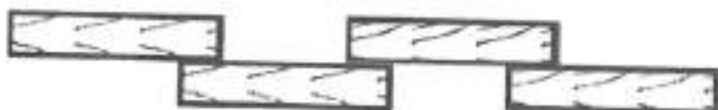
Palplansele din lemn sunt confectionate din dulapi sau grinzi ecarisate din esente rasinoase sau din esente tari.

Palplansele din lemn sunt introduse în teren prin batere. Pentru a nu se deteriora la introducerea în teren palplansele din lemn sunt protejate la capete cu platbande metalice.

Utilizarea palplanselor de lemn este limitata la lucrari temporare (ex: sprijinirea peretilor gropilor de fundare). În functie de gradul de etansare necesar se pot adopta diferite tipuri de îmbinari între palplanse (Figura 17).



Dulapi joantivi



Dulapi suprapuși



Îmbinare în jumătatea lemnului



Îmbinare în coadă de rândunică



Îmbinare cu lambă și uluc

Figura 17. Exemple de palplanse din lemn si de tipuri de îmbinari

### 3.1.8.10 CONTROLUL EXECUȚIEI LUCRĂRILOR

#### 3.1.8.10.1 ÎNTREȚINEREA ÎN PERIOADA DE GARANȚIE

1. În timpul termenului de garanție antreprenorul va trebui să execute în timp util și pe cheltuiala sa lucrările necesare pentru a asigura scurgerea apelor, repararea taluzurilor și să corijeze lăsarile rezultate dintr-o proastă execuție a lucrărilor.
2. În afară de aceasta, antreprenorul va trebui să execute, în aceeași perioadă și la cererea scrisă a dirigintelui, toate lucrările complementare care vor fi necesare ca urmare a degradărilor de care antrepriza nu va fi responsabilă.

#### 3.1.8.10.2 Recepția pe faze de execuție

3. În cadrul recepției pe faze (de lucrări ascunse) se va verifica dacă partea de lucrări ce se recepționează s-a executat conform proiectului și atestă condițiile impuse de documentații și de prezentul caiet de sarcini.
4. În urma verificărilor se încheie proces verbal de recepție pe faze, în care se confirmă posibilitatea trecerii execuției la faza imediat următoare.
5. Recepția pe faze se efectuează de către dirigințele lucrării și șeful de punct de lucru, documentul ce se încheie ca urmare a recepției trebuie să poarte ambele semnături.
6. Recepția pe faze se va face în mod obligatoriu la următoarele momente ale lucrării:
  - trasarea și șablonarea lucrării;
  - decaparea stratului vegetal;
  - recepția cotei de fundare;
  - execuția umpluturilor.

Ultimele doua constituie faze determinante și la recepție participa, proiectantul și inspectorul din partea Inspecției de stat în construcții, lucrări publice, urbanism și amenajarea teritoriului.

7. Registrul de procese verbale de lucrări ascunse se va pune la dispoziția organelor de control, cât și a comisiei de recepție preliminară sau finală.

#### 3.1.8.10.3 Recepția preliminară

1. La terminarea lucrărilor de terasamente sau a unei părți din acestea se va proceda la efectuarea recepției preliminare a lucrărilor verificându-se:
  - concordanța lucrărilor cu prevederile prezentului caiet de sarcini și a proiectului de execuție;
  - natura terenului din umplură;
  - concordanța gradului de compactare realizat cu prevederile caietului de sarcini.
2. Lucrările nu se vor recepționa dacă:
  - nu sunt realizate cotele și dimensiunile prevăzute în proiect;
  - nu este realizat gradul de compactare pe fiecare strat în parte (atestat de procesele verbale de recepție pe faze);
  - nu s-au respectat pantele transversale și suprafațarea platformei;
  - se observă fenomene de instabilitate;
  - nu au fost finalizate lucrările de refacere a zonelor carosabile.
3. Defecțiunile se vor consemna și se va stabili modul și termenul de remediere.



#### **3.1.8.10.4 Recepția finală**

1. La recepția finală a lucrărilor se va consemna modul în care acestea s-au comportat și dacă au fost întreținute corespunzător.

### **3.2 CONDUCTE REȚELE DE REFULARE**

#### **3.2.1 GENERALITĂȚI**

##### **3.2.1.1 Domeniul de lucrări**

1. Această secțiune a Specificațiilor cuprinde toate lucrările referitoare la furnizarea, livrarea, pozarea, îmbinarea și testarea rețelelor de conducte. Toate elementele și lucrările vor fi conform Specificațiilor din această secțiune și din alte secțiuni relevante ale Specificațiilor
2. Respectarea prevederilor din acest caiet, la executia instalațiilor hidraulice, este obligatorie pentru antreprenor, urmărirea pe santier a modului de execuție de către Inginer și Beneficiar făcându-se în baza acestor prevederi.
3. Abaterile la execuție, din punct de vedere al gabaritelor pieselor, al calității materialelor folosite, se vor remedia de antreprenor pe cheltuiala acestuia.

##### **3.2.1.2 Asigurarea calității**

###### **3.2.1.2.1 Certificate**

1. Antreprenorul va prezenta certificate conform cerințelor indicate în aceste Specificații.
  - a) Certificatul producătorului;
  - b) Aviz / agrement sanitar ;
  - c) b) Certificatul de testare în laborator.
2. Conducele vor fi testate la producător, și vor fi supuse testelor hidraulice și de impact (obiect în cădere). Numărul și alegerea eșantioanelor pentru testare, procedura de testare și cerințele vor fi cele din standardele în vigoare.
3. Toate bunurile importate vor obține certificatele necesare, stabilite de legislația românească înainte de a fi utilizate.
4. Costul eșantioanelor, al transportului și testării lor în laborator se consideră inclus în prețurile unitare și nu va fi plătit separat.

###### **3.2.1.2.2 Inspecția Beneficiarului**

1. Beneficiarul, Inginerul sau reprezentanții acestora vor avea dreptul de a inspecta conductele sau de a asista la fabricarea și la controlarea calității lor. Aceste inspecții nu îl vor elibera pe Antreprenor de responsabilitatea de a furniza produse care respectă standardele aplicabile din aceste Specificații.
2. Alternativ, Antreprenorul poate prezenta Inginerului certificate emise de laboratoare autorizate prin care se arată că materialele au fost supuse testelor impuse de standarde iar rezultatele sunt satisfăcătoare. În acest caz Consultantul de Supervizare va avea dreptul (dar nu va fi obligat) de a renunța la alte teste.
3. Dacă Beneficiarul nu inspectează procesul de fabricare, testare sau finisare a conductelor, aceasta nu înseamnă că a aprobat produsele sau testele respective.

4. Costul transportului Beneficiarului și/sau Inginerului la fabrica producătoare și la locul testării se consideră că este inclus în prețurile unitare și nu se va plăti separat.

#### **3.2.1.2.3 Raportari**

1. Antreprenorul va include în oferta sa, în plus față de articolele specificate, suficiente date pentru evaluarea în ansamblu a conductelor propuse. Aceste date vor include minimal următoarele informații specifice:
  - detalii referitoare la materialele conductelor, specificațiile producătorului și adresa furnizorului;
  - detalii referitoare la materialele de îmbinări, specificațiile producătorului și adresa furnizorului;
  - detalii referitoare la alte materiale necesare (vane, hidranți, alte materiale și echipamente hidraulice).

### **3.2.2 MATERIALE**

#### **3.2.2.1 Generalități**

1. Această secțiune cuprinde toate lucrările pentru furnizarea și livrarea conductelor.

#### **3.2.2.2 Aprobarea materialelor**

1. Înainte de a comanda orice material cu orice prezentare, destinat pentru Lucrări permanente, Antreprenorul va prezenta Beneficiarului datele de identificare ale producătorului sau furnizorului propus în ofertă, va supune aprobării specificațiile materialelor și detalii ale locului de origine sau de producție. Dacă se cere de către Beneficiar, Antreprenorul va furniza acestuia pentru păstrare o copie a oricărei astfel de comenzi făcute.
2. Toate materialele folosite în lucrările permanente trebuie să fie noi, în afara cazului când folosirea materialului existent este permis în mod expres de către Beneficiar.

##### **3.2.2.2.1 Probe**

1. Antreprenorul va furniza Inginerului probele de material necesare sau supuse deja testării în conformitate cu Contractul. Dacă nu este în mod expres scutit, Antreprenorul va furniza și probe ale tuturor articolelor fabricate, cerute pentru Lucrările permanente, sau atunci când nu este cazul, Antreprenorul va prezenta din literatura de specialitate, dovezile privind excluderea de la efectuarea probelor (cu acordul Beneficiarului). Toate probele aprobate vor fi depozitate la locul de montaj de către Antreprenor pe durata contractului și orice materiale sau articole fabricate ulterior, livrate la locul de montaj pentru incorporare în Lucrări permanente, vor fi de o calitate cel puțin egală cu proba aprobată.

##### **3.2.2.2.2 Materiale în contact cu apa**

1. Materialele folosite în lucrări, care sunt, sau pot fi în contact cu apa tratată sau netratată nu vor conține nici o substanță care ar putea da gust, miros sau toxicitate, sau să fie în alt mod dăunător sănătății, sau să afecteze negativ apa transportată.
2. Materialele și echipamentul vor fi conforme specificațiilor proiectului și acolo unde sunt alte materiale folosite trebuie obținută aprobarea prealabilă a Beneficiarului și dacă este necesar a Ministerului Sănătății sau a altor organisme abilitate.

3. Instalațiile hidraulice prevăzute în proiect se vor aproviziona conform indicațiilor din listele de cantități de lucrări și prescripțiile oficiale privind calitatea instalațiilor.
4. Materialele folosite (tevi, armături, flanse) vor avea caracteristicile prevăzute în standardele de stat și se vor verifica dacă corespund tehnic și calitativ prevederilor proiectului respectiv, să nu prezinte defecțiuni, blocări la armături. Se va verifica starea sudurilor, a flanselor, funcționarea pompelor, armăturilor și aparatelor.
5. Antreprenorul va asigura toate conductele, fittingurile, vanele și alte materiale necesare, după cum este indicat în Desenele Beneficiarului și după cum este cerut pentru executarea corespunzătoare a Lucrărilor.
6. Dacă este necesară furnizarea de către Antreprenor a unor conducte, vane, fittinguri sau alte materiale suplimentare, acestea vor respecta aceste Specificații sau alte Specificații detaliate, care ar putea fi solicitate de către Consultantul de Supervizare.
7. **Toate conductele vor avea clasa de presiune nominală minimă PN 6 (în conformitate cu ISO R161) conform desenelor Beneficiarului, dacă nu se specifică altfel.**

Materialele conductelor vor respecta următoarele criterii:

#### 3.2.2.2.1 Conducte din polietilenă de înaltă densitate (PEID)

1. Antreprenorul va trebui să dovedească ca fabricantul propus de el pentru realizarea conductelor și fittingurilor este capabil să respecte condițiile de calitate impuse de ISO 9001 sau EN 29001.
2. La marcarea țevilor din grupele MFR 003, 020 și 022 se va verifica valoarea MFR (de exemplu prin adeverința de fabricație). În afara zonelor hașurate precum și pentru tipul de materie primă PE 100 adeverința de conformitate se va obține în urma efectuării probei de stabilitate la tracțiune conform normelor în vigoare.
3. Materialul utilizat pentru tuburi și fittinguri vor fi conform ISO 2531, ISO 9002, NF T 54063, EN29002.
4. Toate materialele și calitatea lucrărilor vor fi supuse aprobării Beneficiarului, prin Inginer.
5. Înainte de a comanda orice material cu orice prezentare, destinat pentru Lucrări permanente, Antreprenorul va prezenta Beneficiarului datele de identificare ale producătorului sau furnizorului propus în ofertă, va supune aprobării specificațiile materialelor și detalii ale locului de origine sau de producție Antreprenorul nu va putea înlocui vreunul din furnizorii materialelor pentru lucrările permanente fără aprobarea Inginerului și a Beneficiarului. Antreprenorul i se va putea cere să predea Beneficiarului pentru uzul acestuia o copie pentru fiecare comandă de produse înaintată Furnizorilor.
6. Aprobarea materialelor din punct de vedere sanitar este strict necesară.
7. Toate conductele din polietilenă vor fi din plastic negru de înaltă densitate (denumit în continuare PEID). Conductele din PEID vor fi fabricate în conformitate cu SR EN 13244 - 2, SR EN 12201-2, SR ISO 3607, SR ISO 4427; ISO 2506 sau echivalent. Conductele PEID vor fi pentru apă potabilă și vor avea rezistența minimă de 6 N/mm<sup>2</sup> și clasa de presiune minimă PN 6 SDR 27,6 PE 100 (în conformitate cu ISO R161 Partea I) dacă nu este specificat altfel în alte secțiuni ale caietului de sarcini prezent. Conductele vor fi rezistente din punct de vedere chimic, în conformitate cu standardele ISO/DATA 8. Testarea se va realiza în conformitate cu standardele în vigoare.
8. Conductele vor fi marcate permanent cu identificarea producătorului (text sau siglă), dimensiunea nominală, literele "PE", clasa de calitate și clasa de presiune.

9. Diametrele exterioare ale conductei vor avea dimensiunea standard și grosimea pereților va fi conform ISO R161 Partea 1 dimensiuni metrice. Toleranțele pentru diametrul conductei și grosimea pereților vor fi conform ISO 3607.

### 3.2.3 EXECUȚIA

#### 3.2.3.1 Generalități

1. Antreprenorul va trimite certificatele producătorului și certificatele care atestă testele de laborator asupra conductelor, cu rezultate satisfăcătoare, conform standardelor specificate.

#### 3.2.3.2 Manipularea, transportul și depozitarea conductelor

1. Datorită proprietăților fizice ale materiei prime, suprafața tevilor se poate deteriora cu ușurință. Pentru evitarea acestui fenomen, este necesar ca tevilor să fie manipulate, transportate și depozitate cu grijă.
2. Transportul, manipularea și depozitarea conductelor și a accesoriilor pentru îmbinare se va face cu vehicule adecvate, încărcate și descărcate sub supravegherea atentă. Pe durata transportului, conductele nu vor depăși lungimea vehiculului cu mai mult de 0,6 m și în acest caz vor fi legate între ele pentru a elimina balansarea lor. Încărcăturile de conducte nu vor depăși înălțimea de depozitare de 2 m.
3. Tevilor livrate în bare, pot fi transportate numai cu mijloace de transport prevăzute cu platforme. Tevilor transportate trebuie fixate de platforma mijlocului de transport, în așa fel ca acestea să nu alunece și să nu fie deteriorate.
4. Când conductele sunt transportate una în interiorul celeilalte, se va acorda atenție ca:
  - conductele să fie curate, fără pietriș;
  - să fie asigurată acoperirea capetelor expuse pentru a preveni intrarea pietrișului pe durata transportului;
  - conductele din stratul inferior să nu fie încărcate cu sarcini care ar putea să le deterioreze sau deformeze;
5. Conductele vor fi manipulate cu mare atenție la încărcare și descărcare. Antreprenorul va fi responsabil de calitatea conductelor și de starea lor din momentul livrării. Se va evita manipularea brutală a conductelor. Pe durata depozitării și transportului, conductele vor avea suport continuu pe cât este posibil și se va evita deteriorarea prin contactul cu obiecte ascuțite, cuie etc. Târârea conductelor pe sol nu este permisă și este un motiv suficient pentru a se respinge o conductă.
6. Conductele vor fi depozitate în zone ferite de lumina directă a soarelui și conform recomandărilor producătorului. Depozitarea tevilor pe șantier se va face pe platforme bine nivelate. La depozitarea pe șantier, terenul va fi neted, fără pietre. Pe timpul stocării se vor lua măsuri astfel încât conductele să nu fie deteriorate. Toate conductele trebuie protejate împotriva contactelor cu materiale deteriorate: combustibil de motor, solvenți sau alte lichide similare. **Nu sunt admise zgârieturi cu o adâncime mai mare de 10% din grosimea peretelui conductei.**
7. Antreprenorul trebuie să aibă capacitatea de supervizare, forța de muncă, utilajele de execuție, materialele și depozitele necesare pentru a preveni în orice mod deteriorarea oricărui material folosit la lucrările permanente. Antreprenorul va prezenta Inginerului propunerile sale pentru a preveni deteriorarea conductelor pe durata transportului și instalării în tranșee.

8. Antreprenorul va avea grijă pentru a preveni deteriorarea conductelor pe durata coborârii în tranșee, a pozării și imbinării.
9. Manipularea tevilor se poate face manual când dimensiunile tevilor și greutatea lor o permit, sau cu ajutorul utilajelor de ridicat (încărcător cu furcă, macara, etc.).
10. Pentru evitarea deteriorării tevilor în cazul manipulării cu ajutorul utilajelor, cablul (lantul) de ridicat de la utilaj, va fi obligatoriu prevăzut cu o bandă de cauciuc sau pâslă care să protejeze tevilor.
11. Din punct de vedere al protecției muncii, este interzisă prinderea și ridicarea tevilor dintr-un singur punct.
12. Consultantul de Supervizare va verifica conductele pe șantier, iar Antreprenorul va marca toate conductele defecte sau deteriorate stabilite de Consultant de Supervizare, le va scoate imediat de pe șantier și le va înlocui cu unele corespunzătoare, pe cheltuiala proprie. În Lucrări se vor încorpora numai conductele marcate de Consultant de Supervizare ca fiind corespunzătoare.
13. Consultantul de Supervizare va avea dreptul de a respinge transporturi sau loturi de conducte și alte materiale din care s-au extras exemplare deteriorate, sau poate cere testarea la presiune în afara rețelei de conducte, chiar dacă nu există defecte aparente, dacă se presupune că au fost manipulate necorespunzător. Toate costurile apărute în acest fel vor fi suportate de Antreprenor.
14. Transportul tuburilor din fonta ductilă se efectuează cu ajutorul vehiculelor cu platforme. Este necesar să se respecte câteva reguli simple de impanare sau de ancorare pentru a reduce riscurile de deteriorare în timpul transportului.
15. Se recomandă să se evite:
  - tararea tuburilor pe sol, aceste mișcări riscând să degradeze izolația exterioară.
  - caderea tuburilor pe sol, chiar interpunând pneuri sau nisip, transportarea tuburilor în locuri cu factori de risc de exemplu, treceri, frecvențe, de vehicule, utilizarea de explozibil, risc de cadere de pietre, depozitarea tuburilor pe pietre mari sau instabile;
  - vehiculele trebuie să fie corespunzătoare transportului și operațiilor de încărcare - descărcare a tuburilor și racordurilor din fontă ductilă.
  - Se recomandă să se respecte următoarele reguli de bază:
  - interzicerea oricărui contact între elementele de conducte și suprafețele metalice (pentru a evita deteriorarea izolațiilor);
  - interzicerea oricărui contact direct al tuburilor cu planșeul remorcii (se asigură pe cât posibil orizontalitatea tuburilor prin montarea a două randuri paralele de scanduri de lemn de bună calitate fixate pe platforma);
  - asigurarea încărcării și descărcării tuburilor în condiții de siguranță (se folosesc chingi textile sau carlige adaptate; se interzice folosirea de chingi sau sufe metalice; neizolate;
  - asigurarea stabilității încărcăturii în timpul transportului;
  - folosirea de vehicule sau remorci prevăzute cu un echipament lateral obligatoriu pentru stabilizarea încărcăturii (cadre dimensionate corespunzător situate pe fiecare parte, a platformei);
  - fixarea încărcăturii cu ajutorul unor chingi textile și al unor sisteme de extensoare cu levier.
16. În cazul unor izolații speciale, se impun măsuri deosebite.

### 3.2.3.3 Pozarea conductelor

#### 3.2.3.3.1 Conducte îngropate

1. După excavarea și pregătirea unei secțiuni de tranșee, aceasta va fi inspectată de Consultantul de Supervizare. Nu se vor poza conducte înainte ca excavațiile să fie aprobate de către Consultantul de Supervizare.
2. Normativele tehnice și standardele specifice prescriu adâncimile minime și maxime de pozare a tevilor. Pentru conductele montate sub drumuri publice sau sub terenuri agricole, grosimea stratului de acoperire va fi de minim 1,4 m iar acoperirea maximă de 3,0 m.
3. **În cazul înlocuirii de conducte, conductele noi vor fi pozate în același aliniament orizontal ca și cele vechi. Conductele vechi, vor fi demontate și în funcție de materialul acestora se adoptă una din următoarele soluții:**
  - Pentru conductele din metal: conductele împreună cu toate fittingurile și accesoriile care se vor scoate din săpătură pentru a fi înlocuite, vor fi colectate și predate la unitatea de colectare a metalelor de către Antreprenor, în baza unor forme legale întocmite de către Beneficiar.
  - Restul materialelor (plastic, azbociment) vor fi transportate la rampa de gunoi autorizată sau la locul de depozitare stabilit de către Autoritățile Locale sau instituțiile de mediu abilitate, conform cerințelor administratorului râmpii de gunoi sau al terenului de depozitare. Resturile de beton vor putea fi recuperate pentru folosul autorității contractante (după concasarea de Antreprenor la dimensiunea maximă de 60 mm)
4. Imediat înainte de pozare, fiecare conductă și fitting vor fi examinate în interior și exterior pentru deteriorări și se va curăța praful și impuritățile. Conductele se vor păstra curate pe durata pozării. Pentru verificarea neobturării conductelor, dacă este cazul, Consultantul de Supervizare va solicita folosirea unui piston din material moale, care va fi plasat în conducta pozată și îmbinată anterior și care este tras, cu ajutorul unei frânghii, pe întreaga lungime a conductei nou pozate.
5. Pentru a evita pătrunderea pietrelor, prafului sau a animalelor în conductă, capătul ultimei conducte va fi astupat în momentele în care nu sunt pozate conducte. Înainte de recepționare de către Beneficiar, conductele vor fi spălate cu apă potabilă.
6. Este necesară realizarea unui pat perfect neted pentru conducte. Patul conductelor se va realiza conform Desenelor. Gropile de poziție realizate pentru facilitarea îmbinării conductelor, după cum sunt descrise anterior, vor fi excavate în baza, patul și pereții tranșeei, după cum este necesar. Nu se vor poza conducte până când suprafața tranșeei sau a patului gropii de poziție nu a fost inspectată de către Consultantul de Supervizare și aprobată pentru pozare.
7. Alegerea tehnologiei optime de montaj depinde de posibilitățile locale, de starea vremii etc.
8. Tronsoanele de tevi cu diametre mari pot fi asamblate pe lungimi mari, din tuburi, pe marginea santului și apoi lansate în sant cu ajutorul automacaralelor.
9. Când se lansează conducta în sant se vor respecta următoarele reguli:
  - Este interzisă rostogolirea tronsoanelor, datorită apariției unor forte tăietoare în tevi și în suduri, care pot slăbi calitatea execuției.
  - Prinderea tronsoanelor la distanțe prea mari, pot provoca alungiri nedorite, motiv pt. care această operație se va face cu mare atenție iar prinderile se vor face cât mai des.
  - Tevile trebuie protejate în locurile de prindere cu materiale plastice sau cauciuc. Prinderile rigide pot produce deteriorări locale.

- Trebuie avut grijă ca după asezarea definitivă a tevilor, acestea să nu fie în contact direct cu peretii santului
10. Conductele nu vor fi, în nici un caz, aruncate în tranșee. Coborârea lor se va realiza manual sau cu ajutorul frânghiilor. Înainte de coborârea în tranșee, conducta se va curăța și examina de defecte. Dacă nu prezintă deteriorări, se va plasa în poziția de îmbinare, în conformitate cu cerințele următoare.

#### 3.2.3.3.2 *Secțiunile supraterrane ale conductelor, traversări de ape*

1. Traversarea conductelor peste cursurile de apă se poate face aerian, fie prin poduri apeduct independente, fie prin utilizarea unor poduri existente, conductele urmând a fi ancorate sub consola trotuarului sau de antretoazele podului (cu condiția verificării statice și de rezistența a ansamblului și cu acordul Beneficiarului podului).
2. Soluțiile constructive pentru aceste poduri se adoptă pe baza unor calcule comparative între sistemele cu conducta autoportantă pe pile fie prin poduri suspendate. Alegerea soluției depinde în mare măsură de condițiile geotehnice de fundare ale infrastructurii și de condițiile pentru executia acesteia.
3. Soluția de subtraversare se adoptă de obicei în cazul albiilor cu adâncime mică de afuiere și în condițiile în care există perioade cu nivel mic al apei care să permită o execuție ușoară de excavatii și montaj a conductelor.
4. La fiecare capăt al secțiunii supraterrane, conducta va fi încastrată într-un bloc de ancorare masiv și se vor prevedea două îmbinări flexibile pe porțiunea dintre blocul de ancorare și primul pilon. Pe porțiunea supraterrană conducta de polietilena va fi introdusă printr-un tub de protecție din oțel (izolat anticoroziv), după o prealabilă izolare termică corespunzătoare.

#### 3.2.3.3.3 *Conducte PEID*

1. Capetele de conductă și elementele de rețea trebuie curățate înainte de instalare și părțile defecte trebuie înlocuite. Tăieturile vor fi executate vertical pe axa longitudinală a acestora cu ajutorul unui echipament adecvat.
2. Bavurile și suprafețele neregulate sunt netezite folosind scule adecvate.
3. Capetele tăiate sunt apoi pregătite în funcție de tipul de asamblare folosit.
4. Modificările de direcție în profilul rețelei se pot realiza utilizând curbarea conductei. Razele minime de curbură admisibile nu trebuie să fie mai mici decât valorile: 20 D (la 200C), 35D (la 100C) și 50D (la 00C).
5. Dacă schimbarea de direcție nu se poate realiza prin flexibilitatea conductei din PEID, se vor utiliza coturi prefabricate uzinate. Amplasările aproximative ale acestor coturi sunt indicate în desenele cu Cerințele Beneficiarului, iar amplasarea exactă va fi convenită cu Consultantul de Supervizare, la fața locului.

#### 3.2.3.4 *Alimentarea temporară cu apă*

1. În cazul înlocuirilor de conducte, dacă Consultantul de Supervizare nu stabilește altfel, Antreprenorul va urma instrucțiunile de mai jos:
  - conducta care va fi înlocuită va fi izolată. Antreprenorul va verifica buna funcționare a vanelor și va instala vane noi în caz de deficiențe;
  - se va excava tranșeea în care a fost pozată conducta;
  - Antreprenorul va instala conducte temporare din PEID pentru alimentarea consumatorilor din secțiunea respectivă pe durata lucrărilor;

- conducta temporară va fi pozată deasupra solului și va fi fixată în fața clădirilor la distanțe egale. Dacă Consultantul de Supervizare nu stabilește altfel, diametrul conductei temporare nu va depăși 80 mm. Se vor monta plăci deasupra conductei temporare pentru a permite trecerea vehiculelor. Pe cât posibil conducta temporară va fi instalată pe perimetrul trotuarului.
  - bransamentele de serviciu vor fi transferate de la conducta de legătură la cea temporară;
  - odată cu pozarea noilor bransamente de serviciu și testarea noii conducte de distribuție, sistemul nou va fi dat în folosință;
  - conductele temporare vor fi îndepărtate și transportate la un alt amplasament (dacă mai pot fi utilizate), sau vor fi evacuate din șantier ca material uzat.
1. În timp de iarnă, când temperaturile din timpul nopții pot scădea sub punctul de îngheț, nu se vor permite lucrări care implică alimentare temporară.
  2. Întreruperile alimentării cu apă potabilă nu vor depăși 12 ore.

### 3.2.3.5 Îmbinarea conductelor

#### 3.2.3.5.1 Generalități

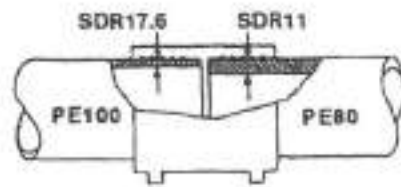
1. Toate îmbinările vor avea clasa de presiune egală sau mai mare decât cea a conductelor la care se brânșează. În nici un caz clasa de presiune a îmbinării nu va fi mai mică de PN 6 iar clasa de presiune va fi mai mare în cazurile specific indicate în Desene sau când Consultantul de Supervizare consideră necesar.
2. Tăierile din conducte vor fi reduse la minim. Dacă până la sfârșitul Contractului rămân materiale nefolosite, Antreprenorul nu va putea solicita decontarea lor suplimentară. Antreprenorul va include în prețurile unitare și pierderile tehnologice sau cele cauzate de risipă.
3. Dacă este necesară tăierea conductelor, aceasta se va realiza cu precizie, cu ajutorul unei mașini de tăiat, astfel încât capătul conductei să fie un cerc perpendicular pe axa conductei.
4. În toate situațiile, capetele conductelor vor fi curățate cu atenție, atât în interior cât și în exterior, înainte de a începe îmbinarea. Îmbinările vor fi lăsate descoperite până la finalizarea testului de presiune, dacă nu este stabilit altfel de către Consultant de Supervizare.
5. Ca regulă strictă, capetele libere ale conductelor vor fi închise cu capace etanșe de siguranță, până la realizarea îmbinării.

#### 3.2.3.5.2 Conduțe PEID

1. Îmbinările și fittingurile trebuie să fie în concordanță cu prevederile SR EN 13244-3 sau SR EN 12201-3.
2. Îmbinarea tuburilor din PEID se va face prin sudură, sau cu flanșe.
3. Îmbinările între țevile de PEID se vor realiza prin sudură cap la cap sau cu mufe cu electrofuziune.
4. Îmbinarea cu sudură se realizează în general pe traseul rețelei, iar îmbinarea cu flanșă se va face în cămine, pentru intercalarea armăturilor.
5. Îmbinările și fittingurile din PEID vor fi de două tipuri, după cum urmează:
  - pentru îmbinări între două secțiuni de conductă PEID:

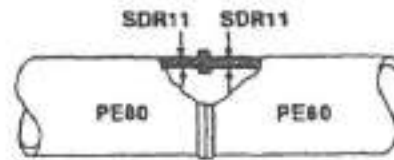


- (a) pentru conducte mai mici sau egale cu DN160: cuplaje cu electrofuziune;
- (b) pentru conducte cu diametru mai mare de DN160: sudura cap la cap;



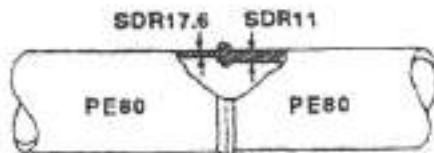
CORECT

Elemente din materiale diferite având grosimi diferite ale peretilor pot fi asamblate prin electrofuziune



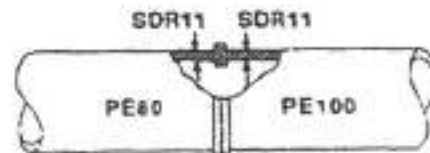
CORECT

Numai elemente din materiale similare și cu pereti de aceeași grosime pot fi asamblate prin sudura cap la cap



GRESIT

Nu este permisă asamblarea elementelor cu grosimi diferite ale peretilor prin sudura cap la cap



GRESIT

Nu este permisă asamblarea elementelor din materiale diferite prin sudura cap la cap

- pentru îmbinările dintre conducte și vane, pompe sau conducte din materiale diferite (otel, fonta ductila, etc):
  - (a) îmbinări cu flanșe de tipul celor integrate în capătul conductei de către producător, în conformitate cu standardele SFS 3128. Dimensiunile flanșelor și spațierea orificiilor va respecta standardele ISO 2531.
  - (b) îmbinări electrofuzibile tip șa de bransament cu colier (sau teu electrofuzibil) numai pentru racordurile de bransament.

6. Îmbinările prin fittinguri mecanice din PE, lipirea prin fuziune la cald, lipirea prin extrudare și lipirea cu mufe nu vor fi acceptate.

### 3.2.3.5.2.1 Îmbinări cu sudură.

Lucrările de sudură trebuie efectuate doar de către sudori autorizați ISCIR, folosind tehnologii omologate de ISCIR, în conformitate cu legislația românească.

1. Antreprenorul sau oricare dintre Sub-Contractanții acestuia trebuie să aibă experiență dovedită în pozarea și îmbinarea conductelor din PEID prin termofuziune și trebuie să asigure echipe de muncitori experimentați (minim 10 ani). Un Responsabil tehnic cu execuția cu experiență în tehnica respectivă și care îl reprezintă pe Antreprenor, va fi prezent permanent pe durata lucrărilor și va fi responsabil de respectarea standardelor pentru pozarea și îmbinarea conductelor.

2. Sudura va fi efectuată cu ajutorul utilajelor termoreglabile speciale pentru acest scop.
3. Locul de sudare se va proteja de influente climatice nefavorabile (de exemplu umiditate sau temperaturi sub +50 C). Prin luarea de măsuri corespunzătoare (de exemplu preîncălzire, acoperire cu corturi sau încălzire) se va asigura menținerea semifabricatelor la temperaturile necesare pentru sudare. Înainte de începerea lucrărilor de sudură se vor efectua suduri de proba în condițiile mai sus menționate.
4. În cazul în care semifabricatul se încălzește neuniform ca urmare a acțiunii radiației solare se va realiza o echilibrare a temperaturii prin acoperirea la timp a locului unde urmează a se efectua sudura. În timpul sudării se va evita răcirea ca urmare a curenților de aer. La sudarea țevilor se vor obtura suplimentar și capetele acestora.
5. Țevile din PEID de pe colac au o forma ovala imediat după derulare. Înainte de sudare se va normaliza capătul de sudat, de exemplu prin încălzirea prudenta cu ajutorul unui suflător cu aer cald și a unui dispozitiv de corectare a ovalității. Este interzisă folosirea flăcării deschise pentru corectarea ovalității conductelor.
6. Suprafețele de legătură ale părților de sudat trebuie să nu prezinte alterări și impurități (de exemplu murdărie, grăsime sau așchii).
7. Pe timpul sudării, se va acorda o atenție deosebită următoarelor elemente:
  - tăierea plană a secțiunilor ce urmează să fie sudate, cu ajutorul unor unelte speciale
  - răzuirea pereților exteriori ce urmează a fi sudați
  - degresarea părților ce urmează să fie sudate
  - menținerea mecanică a celor două extremități ce se sudează cap la cap până la sfârșitul operației de sudare (inclusiv răcire)
  - răzuirea bavurii pentru verificarea calității sudurii.
8. În general, se vor respecta indicațiile de lucru elaborate de furnizorii de tuburi, manșoane de polietilenă și de aparate de sudură.
9. În ceea ce privește bransamentele, Antreprenorul va putea opta între coliere de priza sub sarcină și T-uri electrosudabile sau electrofuzibile.

#### **3.2.3.5.2.2 Îmbinări cu flanșă**

1. Toate flanșele vor fi găurite și vor fi în concordanță cu EN 4504. Presiunea nominală a flanșelor va fi cel puțin egală cu cea mai mare presiune nominală a conductelor sau fittingurilor la care sunt atașate, dar nu mai mică de PN 10. Toate flanșele vor fi prevăzute cu șuruburile, piulițele, șaibele și garniturile de etanșare aferente, conform specificației de față.
2. După curățirea flanșelor, garnitura va fi poziționată cu grijă iar șuruburile se vor strânge inițial cu mâna. În continuare, șuruburile de fixare se vor strânge continuu, strângându-se pe rând cele diametral opuse și folosind chei standardizate aprobate de Beneficiar.

#### **3.2.3.5.3 Fitinguri**

##### **3.2.3.5.3.1 Generalități**

1. Toate fittingurile vor fi din același material cu conductele și vor avea clasa minimă de presiune egală cu cea a conductei pe care se montează.

##### **3.2.3.5.3.2 Reducții**

1. Toate reducăiile vor fi de tip concentric și confecăionate din același material ca și conducta pe care se montează. Reducăiile vor fi incluse în linia de conducte cu același tip de îmbinări utilizate între secăiunile de conducte sau după cum recomandă producătorul conductelor și fittingurilor și conform aprobării Inginerului.

#### **3.2.3.5.3.3 Coturi**

1. Toate coturile, egale sau reduse, vor fi confecăionate din același material ca și conducta pe care se montează. Coturile vor fi incluse în linia de conducte cu același tip de îmbinări utilizate între secăiunile de conducte sau după cum recomandă producătorul conductelor și fittingurilor și conform aprobării Inginerului. Coturile vor fi asigurate după necesităăi.

#### **3.2.3.5.3.4 Teuri**

1. Toate teurile, egale sau reduse, vor fi de tip 90° și confecăionate din fonta ductila sau din același material ca și conducta pe care se monteaza dupa cum este specificat în desenele Beneficiarului. Teurile vor fi incluse în linia de conducte cu îmbinări cu flanșe sau după cum recomandă producătorul fittingurilor și conform aprobării Inginerului.

#### **3.2.3.5.3.5 Flanșe oarbe**

1. Flanșele oarbe vor fi instalate la capetele conductelor metalice, fie dacă sunt sau nu indicate pe desene. Se vor utiliza o garnitură de etanșare și buloane din oțel galvanizat, aprobate de Consultantul de Supervizare. Se va monta o flanșă oarbă din material feros în cuplajul cu flanșe. Dimensiunile flanșelor vor fi în conformitate cu ISO 2531.

#### **3.2.3.5.3.6 Adaptor cu flansa**

1. Adaptorii cu flanșe vor fi instalati la imbinarile demontabile din camine, statii de pompare sau rezervoare, fie dacă sunt sau nu indicate pe desene și vor fi din fonta ductila. Vor avea același diametru și clasa de presiune egala sau mai mare ca a conductei pe care se monteaza.

#### **3.2.3.5.3.7 Fitinguri pentru branșarea ramificaăiilor**

1. Branșamentele de ramificaăi de la conducta principală la punctele de distribuăie, branșamente de serviciu, drenuri, vane de aerisire etc. se vor realiza după cum urmează:
  - pentru branșamentele de 50 mm (DN50) sau mai mari, fittingurile vor fi teuri sau coturi (dacă ramificaăia se realizează la capătul conductei principale);
  - pentru branșamentele sub 50 mm, fittingurile vor fi de tip colier și inel de sigurană. Colierele vor fi din fontă ductilă sau PEID, și se vor monta pe conductă conform aprobării Inginerului. Inelele vor fi din bronz sau alamă, conform colierelor în care se montează.
2. Îmbinarea și montarea vanelor, adaptoarelor, conectorilor și a altor piese în aceste branșamente de ramificaăie se va realiza cu îmbinări cu filet, cu comprimare sau o combinaăie între acestea.
3. Dimensiunile pentru toate fittingurile pe ramificaăi se vor deduce din dimensiunea conductei principale și din branșamentul necesar pe ramificaăie.

#### **3.2.3.5.3.8 Cuplaje speciale**

1. Cuplajele speciale pot fi necesare în următoarele situaăii:
  - tranziăia de la un material la altul;
  - montarea vanelor, vanelor de golire, ventililor de aerisire și în puncte de distribuăie;

- îmbinări între conducte cu dimensiunea în sistem metric și respectiv în sistem britanic (toli);
  - instrucțiuni speciale ale Inginerului.
2. Aceste îmbinări pot să nu fie indicate în Specificații sau în Desene, dar aceasta nu îl eliberează pe Antreprenor de responsabilitatea de a realiza aceste îmbinări. Antreprenorul va prezenta Inginerului spre aprobare specificațiile producătorului pentru îmbinările speciale, cu cel puțin două săptămâni înainte de instalare.
  3. La racordarea brașamentelor existente din oțel la conductele reabilitate din PEID se vor folosi cuplaje mixte din oțel - PEID. Capătul din PEID al cuplajului dinspre țeava de PEID se va racorda prin electrofuziune, iar capătul din oțel al cuplajului se va racorda la țeava din oțel doar prin sudură. Sudarea va fi urmată în mod obligatoriu de izolare anticorozivă la cald.
  4. Coroborând cele deja menționate în diferite secțiuni se pot detalia următoarele :
    - Structura unui brașament de apă reabilitat va include : teu de brașament din PEHD cu colier electrofuzibil, conductă PEHD Dn 25 mm - 6 m , robinet de concesie sferic din alamă îngropat în trotuar având cutie terminală din fontă cenușie ,cuplaj( universal ) mixt PE – oțel ( sau PE-PE ) electrofuzibil .
    - Structura unui brașament de apă nou va include : teu de brașament din PEHD cu colier electrofuzibil, conductă PEHD Dn 25 mm - 6 m , cuplaj PE-PE electrofuzibil cu filet interior, robinet de concesie sferic din alamă îngropat în domeniul public având cutie terminală din fontă cenușie, cămin PEHD triplustrat Dn 500 mm tip sandwich ,echipat pentru montare în trotuare și robinet de brașament sferic de alamă ¼” , apometru ¾” .
  5. Apometrele de brașament vor fi de tipul multijet cu mecanism semiuscat , clasa C, preechipat cu modulator de impuls inductiv. Nu se vor accepta sisteme de transmitere a datelor prin contacte mecanice REED sau optoelectronice.

### 3.2.3.6 Verificarea, testarea și dezinfectarea conductelor

#### 3.2.3.6.1 Generalități

1. Verificarile, incercarile și probele punerii în funcțiune se fac la conductele noi și la înlocuire de conducte. Acestea se pot efectua la întreaga rețea prevăzută în documentația de investiție, sau pe tronsoane de conducte ce pot fi puse în funcțiune.
2. Înainte de punerea în opera, fiecare conductă va fi curățită și se va verifica starea ei. Conductele care au fost deteriorate și care, în opinia Beneficiarului nu mai pot fi remediate în mod satisfăcător, vor fi respinse și îndepărtate de pe șantier.
3. După ce conductele sunt în poziția finală și îmbinate, tranșeea se va umple la un nivel care depășește cu puțin partea superioară a conductei, lăsându-se îmbinările neacoperite. Îmbinările se vor lăsa neacoperite până la finalizarea următoarei liste de acțiuni, iar Inginerul acordă permisiunea de acoperire:
  - inspectarea vizuală;
  - testarea de presiune.
  - spălarea și dezinfectarea;
4. Toate testele se vor derula în prezența Inginerului.

5. Dacă la realizarea probelor se folosește apă potabilă direct din rețeaua publică, Antreprenorul va achita către Autoritatea Contractantă costul acesteia.
6. Cu cel puțin o lună înainte de inspectarea și testarea primei secțiuni de conductă, Antreprenorul va prezenta Inginerului, spre aprobare, o planificare detaliată și metodele de lucru pentru realizarea inspecțiilor, a testului de presiune, dezinfectării și predării spre exploatare. Orice modificări solicitate de Inginer față de detaliile prezentate vor fi aplicate de Antreprenor pe cheltuiala proprie.
7. Dacă Beneficiarul considera ca un anumit număr inacceptabil de tronsoane de conductă nu a răspuns în mod corespunzător la probele de presiune, Antreprenorul este obligat să refacă probele pe șantier înainte de montaj. În acest caz, rezultatele trebuie prezentate Beneficiarului spre aprobare înainte de reluarea montajului. Costul acestor probe va fi suportat în întregime de Antreprenor.
8. Punerea în funcțiune a obiectivelor se va face etapizat, pe baza graficului de execuție a lucrărilor. După terminarea lucrărilor la un obiectiv, care funcționează independent de restul componentelor din contract (tronsoane de conducte între cămine), toate lucrările aferente acestui obiectiv vor fi testate, urmând apoi punerea în funcțiunea a obiectivului.

#### 3.2.3.6.2 Verificarea conductelor

1. Pe parcursul executării lucrărilor, în afara verificărilor pe care le va efectua Inginerul, Antreprenorul va efectua verificări de calitate prin conducătorul tehnic al lucrării (dirigintele de șantier și controlorul tehnic cu calitatea, persoane autorizate de I.S.C.) după cum urmează:
  - calitatea materialelor utilizate, după certificatele de calitate .
  - respectarea tehnologiei de montaj
  - respectarea traseelor conductelor, amplasarea căminelor etc .
2. Toate materialele pot fi introduse în lucrare numai dacă sunt conform prevederilor din proiect, dacă au fost livrate cu certificate de calitate și dacă în cursul manipulării nu au suferit deteriorări.
3. Inspectarea vizuală va fi realizată de Inginer, care va verifica înclinația, direcția, liniaritatea, aspectul suprafeței interioare, adâncimea și îmbinarea corectă. Dacă se va solicita de către Inginer, inspectarea vizuală va fi însoțită de o verificare "in-situ" cu o cameră video inserată în interiorul conductelor. Beneficiarul ar putea pune la dispoziție acest echipament, costurile de verificare fiind suportate însă de Antreprenor. Orice modificări cerute de Inginer vor fi realizate înainte de testul de presiune și dezinfectie.
4. La conductele sudate vor fi verificate prin sondaj cordoanele de sudură, folosindu-se metode nedistructive (de exemplu gamagrafiere) respectându-se prescripțiile tehnice specifice în vigoare.
5. Verificarea debitelor transportate pe aducțiunile rezervoarelor, înainte de recepționare, va fi făcută prin măsurarea debitului la captare și la intrare în rezervoare; măsurarea pierderilor de sarcină pe un tronson oarecare se va face cu manometre din clasa 0,6 de precizie.
6. Verificarea debitului de apă efectiv transportată este recomandat să se facă odată cu spălarea totală a aducțiunii.
7. Verificarile, încercările și probele se execută conform Legii 10/1995, privind calitatea construcțiilor, Regulamentul de recepție a lucrărilor de construcții și instalații aferente acestora (HG nr. 273/94), STAS 4163 și altor reglementări specifice.
8. Înainte de efectuarea probei de presiune se verifică :

- Concordanța lucrărilor executate cu proiectul;
- Caracteristicile robinetelor, vanelor, hidranților, golerilor, ventilelor de aerisire-deaerisire, reductoarelor de presiune, clapetelor, apometrelor de rețea, altor armături etc.;
- Poziția hidranților și a vanelor îngropate;
- Poziția și execuția caminelor, echiparea acestora ;
- Protecția anticorozivă și termoizolațiile, unde este cazul;
- Calitatea sudurilor și a altor tipuri de îmbinări;
- Execuția masivelor de ancoraj.

### 3.2.3.6.3 Proba de presiune a conductelor

1. Rețelele de distribuție nou executate trebuie să fie supuse probei de presiune înainte de darea în funcțiune.
2. Scopul probei este verificarea etanșeității conductelor, îmbinărilor acestora și a tuturor accesoriilor etc, precum și a stabilității conductelor la regimul maxim de presiune.
3. Probarea rețelelor de presiune se face pentru fiecare tip de conductă conform prevederilor producătorului, a standardelor și reglementărilor tehnice specifice după o spălare prealabilă.
4. Proba de presiune a conductelor se execută conform prevederilor S.R. 4163 și STAS 6819 precum și a normativului I22-1999.
5. Încercările de presiune a conductelor se fac numai cu apă.
6. Tronsoanelor de probă nu va depăși 500m. Lungimea acestuia poate fi mai mare la propunerea Antreprenorului, cu acordul Beneficiarului.
7. Se supun la probă numai tronsoanele care îndeplinesc următoarele condiții:
  - Au montate toate armăturile;
  - S-a realizat o acoperire parțială a conductei lăsându-se îmbinările libere
  - S-au executat masivele de ancoraj la conductele ce nu pot prelua eforturi axiale

#### 3.2.3.6.3.1 Conținutul probelor hidraulice. Generalități.

1. Conductele vor fi supuse la probe hidraulice de presiune care se vor efectua în prezența Inginerului) și vor fi conforme cu SR 4163-3
 

Probele vor conține două sau trei faze:

  - I. Proba preliminară pe tronsoane, pe măsură ce avansează montajul
  - II. Probe pe porțiuni finalizate de conductă sau porțiuni din lucrare
  - III. Inspecție vizuală a legăturilor dintre conductele noi și cele existente.
2. Cele două probe vor fi făcute la presiunea maximă ( $P_n$ ) . Proba (I) se va face la toate tronsoanele de conductă , iar (II) la un grup mai mare de tronsoane finalizate. În cazul în care un singur tronson nou este legat între alte două existente, atunci se va face doar prima probă. În toate cazurile se va face testul vizual după ce tronsoanele noi au fost racordate la cele existente.
3. Antreprenorul va furniza toate materialele necesare testelor.
4. Pentru operațiile de probare nu sunt admise îmbinări care implică tăieri și filetări sau alte prelucrări care ar putea deteriora rezultatul final al lucrărilor.

5. Aparatele care vor fi folosite la probe vor trebui să fie acceptate de Beneficiar și vor avea cadranele cu diametrul de cel puțin 150 mm, gradate astfel încât presiunea de proba să aibă cel puțin 75 % din presiunea indicată de aparat. Dacă este necesar se vor furniza aparate diferite pentru tronsoane diferite. Verificatorul va avea la dispoziție cel puțin două aparate care vor rămâne la dispoziția Beneficiarului pe toată durata lucrărilor.
6. Antreprenorul va trebui să poată să monteze și să demonteze cu rapiditate aparatura din dotare pe perioada probelor.
7. Toate aparatele de măsură vor fi etalonate și vor avea verificările metrologice impuse de lege în termenele de valabilitate, înainte de începerea probelor și la intervale regulate după aceea, conform solicitărilor Beneficiarului.
8. Fiecare tronson ce urmează să fie supus probelor va fi închis cu capace la ambele capete și vor fi întărite pentru a rezista la forțele care apar în timpul probelor. Fitingurile vor fi asigurate cu flanșe oarbe iar acestea, împreună cu vanele de pe conducte vor fi lăsate deschise.

#### 3.2.3.6.3.2 Parametrii de probă

- lungimea maximă de încercare nu va depăși cele specificate de fabricantul tuburilor.
  - unde presiunea de regim este mai mică decât 6 bar, presiunea de probă trebuie să fie 2 x presiunea de regim.
  - unde presiunea de regim este mai mare decât 6 bar, presiunea de proba trebuie să fie 1,5 x presiunea de regim, dar nu mai mică de 10 bar.
  - presiunea de probă pentru fiecare se va aproba de Inginer.
  - presiunea necesară probelor se va obține cu pompe cu acționare manuală, nu se admit pompe centrifuge.
  - tronsonul la care se face proba se umple încet, asigurându-se evacuarea aerului printr-o supapă la capătul cel mai înalt al conductei. Aceasta parte va rămâne câteva ore la o presiune constantă și moderată de 1 bar la 2 bar până când presiunea va putea fi păstrată fără introducerea unei cantități suplimentare de apă.
  - presiunea se va ridica lent până la 5 bar. După 5 bar este obligatoriu ca presiunea să crească în trepte de 2 bar la intervale de 15 minute până ce se va atinge presiunea de probă totală.
  - modalitatea și mijloacele de creștere a presiunii și măsurarea pierderilor vor trebui să fie aprobate de Beneficiar. În general, pierderile se vor măsura prin cantitatea de apă necesară a fi pompată pentru refacerea presiunii din conductă.
  - tronsonul va fi considerat satisfăcător din punct de vedere al pierderilor dacă nu se realizează nici o pierdere în interval de o oră.
  - în cazul în care rezultatele nu sunt satisfăcătoare și se pot determina pierderile la vreunul dintre tronsoane sau îmbinări, Antreprenorul va repara, înlocui sau reface îmbinarea și va relua probele hidraulice pe cheltuiala sa.
9. Antreprenorul va programa probele și va instala manometre cu acceptul Inginerului.
  10. Înainte de umplerea tronsonului cu apă, se închid capetele tronsonului cu capace asigurate, sprijinite. Nu se folosesc robinete ca piese de închidere a capetelor tronsoanelor supuse probei. În nici un caz nu vor fi folosite vanele ca elemente pentru închiderea capetelor tronsonului pentru efectuarea probelor de presiune.
  11. Umplerea tronsonului cu apă se face prin punctul cel mai de jos al acestuia după ce, în prealabil, s-au deschis și robinetele de aerisire prevăzute în punctele înalte și care se închid treptat, numai după ce prin robinetele respective se evacuează apa fără aer.

12. Presiunea de proba se masoara si se realizeaza in punctul cel mai coborat al retelei. Se vor utiliza pompe cu piston.
13. Proba de presiune pentru conductele din PEID se face conform datelor producatorilor.
14. Pentru verificarea presiunilor obtinute se monteaza manometre la toate punctele caracteristice ale tronsonului (capete, puncte inalte si joase, ramificatii, camine).
15. Proba de presiune este recomandabil a se efectua pe timp racoros, dimineata sau seara, pentru ca rezultatele sa nu fie influentate de variatiile mari de temperatura.
16. Proba se considera reusita pe tronsonul respectiv, daca sunt indeplinite urmatoarele conditii:
  - La examinarea vizuala sa nu prezinte scurgeri vizibile de apa, pete de umezeala pe tuburi si in special in zona mufelor sau la imbinari;
  - Pierderea de presiune sa nu depaseasca valorile prevazute in proiect.
17. Dupa terminarea probei pe tronson, șanțul se umple cu pamant si se executa legatura cu tronsonul adiacent, probat anterior, imbinarile între tronsoane ramanand descoperite pana la proba generala a conductei pe un tronson (stradă, sau mai multe străzi), după cum va stabili Inginerul.
18. Incercarea definitiva, pe ansamblul conductei se face in regim de functionare a acesteia , prin observarea timp de doua ore a imbinarilor dintre tronsoane, care nu trebuie sa prezinte pierderi vizibile de apa.
19. Temperatura minima, prognozata pe o durata de trei zile, la care se executa proba de presiune este de 5°C.
20. In cazul cand proba de presiune nu este corespunzatoare se iau masuri de remediere necesare si se reface proba de presiune.

#### **3.2.3.6.3.3 Proba de presiune a armăturilor**

1. Încercarea hidraulică va fi făcută după montarea pe conductă a tuturor fittingurilor.
2. Presiunea de încercare a conductei va fi inferioară valorii de 1,25 x presiunea nominală a robinetului.
3. Îmbinările din flanșe a instalațiilor hidraulice, care la verificare nu corespund, având deplasări ale fețelor îmbinate, se vor remedia pe cheltuiala Antreprenorului.
4. După efectuarea probei de etanșitate, se va efectua spălarea și dezinfectarea instalației.

#### **3.2.3.6.3.4 Probe hidraulice preliminare**

1. Probele preliminare vor fi făcute după ce conducta a fost pozată, cuplată la conductele și bransamentele existente, iar șanțul a fost umplut până la cel puțin 300 mm deasupra ei. Îmbinările nu se vor acoperi până după terminarea testelor.
2. Toate tronsoanele vor fi verificate în acest fel.
3. Proba de presiune se va face pentru conductă, accesorii și bransamente, realizate până în căminele de bransament.
4. Proba de presiune se va face în prezenta Antreprenorului, Beneficiarului, Proiectantului și a reprezentantului Inspectiei de Stat in Constructii urmând a se încheia un proces-verbal de faza determinanta.



5. Utilajele (pompe etc.) vor trebui să fie probate, urmărindu-se ca funcționarea să fie silențioasă, lipsită de vibrații, îmbinările să fie perfect etanșate, nefiind admise pierderile de apă.
6. Dacă remedierile unor defecțiuni nu se pot realiza nici cu prezenta specialiștilor furnizorului, se va solicita acestora înlocuirea ansamblurilor sau subansamblurilor ce prezintă defecțiuni de fabricație.
7. Înainte de pornirea pompelor se va verifica cu atenție instalația electrică, fiind obligatorie prevederea dotărilor privind protecția și tehnica securității muncii.

#### **3.2.3.6.3.5 Probe hidraulice finale**

1. Probele finale se vor face după ce într-o subzona s-au pozat, îmbinat și verificat preliminar toate tronsoanele. Aceste probe finale se fac înainte de legarea noilor conducte la sistemul existent.
2. După legarea noilor conducte la sistemul de distribuție existent, îmbinările vor fi lăsate descoperite și se va introduce în întregul sistem lichid la presiunea nominală. Beneficiarul va trebui să-și dea avizul la inspecția vizuală finală.
3. Probele finale nu cuprind și probele de presiune la conductele existente.
4. După execuția instalațiilor hidraulice, se va executa proba de etanșitate a îmbinărilor la presiunea de lucru, pentru care se vor consemna rezultatele într-un proces verbal.
5. Proba se va realiza în prezența reprezentantului Beneficiarului.
6. Îmbinările în flanșe a instalațiilor hidraulice, care la verificare nu corespund, având deplasări ale fețelor îmbinate, se vor remedia pe cheltuiala Antreprenorului.
7. După efectuarea probei de etanșitate, se va realiza spălarea și dezinfectarea instalației.
8. Recepția finală a lucrărilor se va efectua de o comisie, a cărei competență va fi conform prevederilor legale în vigoare. Inginerul va face parte din comisia de recepție și va acorda lămuriri necesare comisiei.
9. La efectuarea încercărilor de presiune, se vor lua măsurile necesare de protecția muncii pentru personalul care executa încercările.
10. Presiunea la care s-au făcut probele și rezultatele obținute se vor trece în procesul verbal de recepție.

#### **3.2.3.6.3.6 Verificări și probe după efectuarea probei de presiune**

1. După efectuarea probei de presiune se vor efectua următoarele verificări și probe:
  - Intocmirea procesului verbal al probei de presiune;
  - Umplerea tranșei în zona îmbinărilor ;
  - Umplerea tranșei;
  - Verificarea gradului de compactare conform prevederilor proiectului;
  - Refacerea părții carosabile a drumului conform prevederilor din proiect;
  - Refacerea trotuarelor;
  - Refacerea spațiilor verzi;
  - Executarea marării și reperării rețelelor conform STAS 9570/1.
2. Înainte de execuția umpluturilor la cota finală se executa ridicarea topografică detaliată a conductei (plan și profil în lung) cu precizarea robinetelor îngropate, caminilor (echiparea acestora), hidranților, bransamentelor etc.

3. Releveele rețelelor se anexează Cartii Conducției și se introduc în Sistemul Geografic Informațional (acolo unde există) deținut de unitatea de exploatare a sistemului de alimentare cu apă a localității..
4. Înainte de punerea în funcțiune, se face spălarea și dezinfectarea rețelei, conform normelor specifice. Punerea în funcțiune a rețelei se face de către personalul unității de exploatare a rețelelor, asistat de constructor conform prevederilor STAS 4163 -3 , art. 4.1.
5. La proiectarea, execuția, darea în funcțiune, exploatarea și întreținerea aducțiunilor se vor respecta normele de protecție a muncii.

#### **3.2.3.6.3.7 Spălarea și dezinfectarea conductelor:**

1. După ce proba de presiune a fost încheiată și s-a constatat că nu mai sunt necesare nici un fel de reparații, se procedează la spălarea conductelor.
2. Spălarea se face de către constructor, cu apă potabilă, pe tronsoane de 100-500 m.
3. Durata spălării este determinată de necesitatea îndepărtării tuturor impurităților din interiorul conductei. Spălarea se face din amonte în aval.
4. Dezinfectarea se face imediat după spălare, pe tronsoane separate de restul rețelei și cu bransamentele închise.
5. Toate tronsoanele de conductă vor fi dezinfectate înainte de a fi racordate la sistemul de distribuție existent.
6. Dezinfecția se va face prin umplerea conductelor cu apă tratată cu clor conform normativelor și va avea loc atunci când se umple conducta pentru probele finale. Aliniamentele simple de conducte pot fi clorinate și la testele preliminare. Se pot adopta și alte metode cu aprobarea Beneficiarului.
7. Soluția se introduce prin hidranți sau prin prize special amenajate și se verifică dacă a ajuns în întreaga parte de rețea supusă dezinfectării. Verificarea se face prin hidranți sau cismecele de la capetele tronsoanelor, umplerea fiind considerată terminată în momentul în care soluția dezinfectată apare în toate aceste puncte de verificare, în concentrația cerută de Inginer.
8. Doza de clor va trebui să permită existența a 50 mg/l de clor pur de-a lungul conductei. Apa clorinată va trebui să rămână în conducta 24 de ore sau mai mult conform indicațiilor Beneficiarului după care se evacuează prin robinetele de golire sau prin hidranți și se procedează la o nouă spălare.
9. În această perioadă, vanele din sistem vor fi acționate cel puțin o dată.
10. La sfârșitul perioadei mai sus amintite se vor face teste pentru măsurarea reziduurilor de clor.
11. Testele se vor face în capătul cel mai depărtat de locul în care a fost introdus clor. Reziduurile de clorină trebuie să fie de cel puțin 10 mg / l. În caz contrar se repetă clorinarea până la obținerea acestei valori.
12. Antreprenorul trebuie să obțină de la Beneficiar aprobarea pentru metoda de eliminare a apei clorinate precum și momentul în care va avea loc aceasta la sfârșitul probelor finale.
13. Spălarea conductelor după dezinfecție se va face până dispare mirosul de clor. După terminarea spălării este obligatoriu efectuarea analizelor fizico chimice și bacteriologice.
14. În cazul în care între dezinfectarea și darea în exploatare a rețelei trece o perioadă de timp mai mare de 3 zile și în cazul în care, după dezinfectare, apa transportată prin tronsonul

respectiv nu indeplineste conditiile bacteriologice si biologice de calitate, dezinfectia se repeta.

15. In cazul conductelor realizate din materiale permeabile (fonta ductila) operatiunile de proba si dezinfectare se pot face concomitent, daca dispune Inginerul.
16. Dupa terminarea completa a lucrarilor de executie a aductiunii inainte de dezinfectarea ei se efectueaza o incercare hidraulica generala pe intrega ei lungime, in conditii de functionare la parametri proiectati.

#### 3.2.3.6.3.8 Spalarea si dezinfectarea aductiunilor

1. Spalarea aductiunilor se va face cu apa avand cel putin calitatea aceeaia prevazuta a fi transportata pentru satisfacerea nevoilor de apa ale folosintelor.
2. Viteza de spalare trebuie sa fie minimum 1,5 m/s si nu mai mica decat viteza de curgere prin aductiune la regim permanent.
3. Volumul de apa folosit pentru spalare va fi cel putin dublu volumului tronsonului.
4. Aductiunile ce servesc pentru transportul apei potabile vor fi date in functiune numai cu avizul organelor sanitare.

#### 3.2.3.7 Receptia lucrarilor

1. Receptia reprezinta actiunea prin care Beneficiarul accepta si preia lucrarea, acesta putand fi data in functiune, certificandu-se faptul ca executantul si-a indeplinit obligatiile conform prevederilor contractuale si ale documentatiei de executie .
2. Receptia conductelor pentru alimentare cu apa rece a consumatorilor din localitati se efectueaza atat la lucrari noi cat si la inlocuiri sau devieri locale de conducte.
3. Receptia se face conform Legii nr.10/1995 privind calitatea in constructii, „Regulamentul de receptie a lucrarilor de constructii si instalatii aferente acestora „ (HG nr. 273/94) si altor reglementari specifice.
4. Etapele de realizare a receptiei sunt:
  - Receptia la terminarea lucrarilor prevazute in contract;
  - Receptia finala – dupa terminarea perioadei de garantie prevazuta in proiect.
5. Receptia lucrărilor de instalații sanitare se efectuează în conformitate cu prevederile normativului 19 - 1994 și a reglementărilor privind calitatea și recepția lucrărilor de construcții și instalații aferente și anume:
  - Legea calității construcțiilor nr.10/1995
  - Normativ pentru verificarea calității și recepția lucrărilor de construcții și instalații aferente, indicativ C 56
  - Instrucțiuni tehnice pentru efectuarea încercărilor hidraulice și pneumatice la recipiente, indicativ I 25
  - Regulamentul de recepție a lucrărilor de construcții și instalații aferente acestora, indicativ 273/1994
6. Receptia obiectivelor de investitii se efectueaza in conformitate cu normele aprobate prin H.C.M. nr. 900/1970 privind pregătirea și realizarea investițiilor.
7. În vederea recepției se va urmări dacă executarea lucrărilor s-a făcut în conformitate cu prevederile din proiect, a reglementărilor tehnice privind execuția lucrărilor aferente, precum și a instrucțiunilor de montaj ale producătorului de echipamente.

8. Verificarea se referă atât la elementele de construcții, cât și la instalațiile hidraulice, mecanice, electrice, etc., efectuându-se cu respectarea standardelor în vigoare și a actelor cu caracter normativ.
9. La recepție se verifică și executarea tuturor lucrărilor accesorii ale conductei.
10. Se vor avea în vedere în special condițiile tehnice privind:
  - Echiparea cu aparate corespunzătoare (apometre, pompe și echipamente electrice etc.)
  - Folosirea echipamentelor prevăzute în proiect
  - Respectarea traseelor conductelor, a diametrelor și tipurilor de materiale stabilite în proiect
  - Montarea și funcționarea corespunzătoare a armăturilor aferente rețelei și a tuturor echipamentelor auxiliare
  - Rigiditatea fixării elementelor de instalații de elementele de construcții
  - Asigurarea dilatării libere a conductelor
  - Modul de amplasare a aparatelor de reglare, măsură și control și accesibilitatea acestora
  - Echiparea și funcționarea corespunzătoare a instalațiilor pentru stingerea cu apă a incendiilor, conform prevederilor din proiect și a indicațiilor producătorului echipamentelor
  - Calitatea izolațiilor și vopsitoriilor
  - Aspectul estetic general al instalațiilor.
  - Realizarea în condițiile proiectului tehnic a instalațiilor de alimentare cu energie electrică a punctelor de consum de pe traseul rețelelor
  - Finalizarea lucrărilor speciale stabilite de Inginer, în legătură cu montarea echipamentului SCADA
11. Între condițiile obligatorii de efectuare a recepției se numără și punerea la dispoziția Inginerului a tuturor documentelor de execuție necesare întocmirii cărții tehnice a instalației și care trebuie să conțină cel puțin :
  - documentele de calitate și de garanție a materialelor, utilajelor, aparatelor și echipamentelor folosite în execuție
  - cărțile tehnice de punere în funcțiune și exploatare a utilajelor, aparatelor, echipamentelor mecanice și electrice
  - planurile de execuție "as built "( conforme cu execuția ) pentru toate obiectivele investiției
12. Recepția la terminarea lucrărilor cât și recepția finală nu vor putea fi făcute înainte de obținerea avizelor și autorizațiilor de funcționare (de către Beneficiar) care pot fi necesare din partea unor instituții cu responsabilități în domeniul apei și a apei uzate, impuse de legislația existentă sau de modificări viitoare și care pot condiționa punerea în funcțiune a obiectivelor din cadrul lucrării de condițiile de execuție a acestora ( spre ex. Agenția de sănătate Publică, Inspectoratul pentru situații de urgență, Apele Române, Agenția de Protecție a mediului etc.)
13. Scopul recepției este sa verifice :
  - Realizarea lucrărilor de construcții-montaj in conformitate cu documentația tehnico-economică și cu prescripțiile tehnice
  - Îndeplinirea condițiilor pentru exploatarea normală
  - Realizarea indicatorilor tehnico-economici aprobați
14. Recepția obiectivelor de investitii se desfășoara in urmatoarele etape :

- Recepția lucrărilor de construcții-montaj care se efectuează pe parcursul executării lucrărilor sau la terminarea obiectelor sau grupelor de obiecte care pot funcționa independent;
  - Recepția punerii în funcțiune a capacității finale a obiectivului de investiții ;
  - Recepția definitivă a obiectivului, care se efectuează la termenul prevăzut pentru realizarea indicatorilor tehnico-economici aprobați.
15. Comisia de recepție examinează:
- respectarea prevederilor din autorizația de construire, precum și avizele și condițiile de execuție impuse de autoritățile competente.
16. Examinarea se va face prin:
- cercetarea vizuală a lucrării;
  - analiza documentelor aferente cărții tehnice a construcției sau a utilajului;
  - executarea lucrărilor în conformitate cu prevederile contractului, ale documentației de execuție și ale reglementărilor specifice, cu respectarea exigențelor esențiale conform legii;
  - analizarea referatului de prezentare întocmit de proiectant, cu privire la modul în care a fost executată lucrarea. Investitorul va urmări ca această activitate să fie cuprinsă în contractul de proiectare;
  - terminarea tuturor lucrărilor prevăzute în contractul încheiat între investitor și executant și în documentația anexată la contract.
17. În cazurile în care există dubii asupra înscrisurilor din documentele cartii tehnice a construcției sau a utilajului, comisia poate cere expertize, alte documente, încercări suplimentare, probe și alte teste.
18. La terminarea examinării, comisia va consemna observațiile și concluziile în procesul-verbal de recepție și îl va înainta în termen de 3 zile lucrătoare Investitorului (Beneficiarului) împreună cu recomandarea de admitere cu sau fără obiecții a recepției, de amânare sau de respingere a ei.
19. Comisia de recepție recomandă admiterea recepției, în cazul în care nu există obiecții sau cele consemnate nu sunt de natură să afecteze utilizarea lucrării conform destinației sale.
20. Comisia de recepție recomandă amânarea recepției când:
- se constată lipsa sau neterminarea unor lucrări ce afectează siguranța în exploatarea lucrărilor din punct de vedere al cerințelor fundamentale;
  - lucrarea prezintă vicii a căror remediere este de durată și care, dacă nu ar fi făcută, ar diminua considerabil utilitatea ei;
  - există în mod justificat dubii cu privire la calitatea lucrărilor și este nevoie de încercări de orice fel pentru a le clarifica;
  - se constată lipsa sau neterminarea unor lucrări ce afectează siguranța în exploatarea utilajului, echipamentului și a instalației tehnologice sau capacitatea de producție prevăzută, sau nu permit punerea în funcțiune;
  - nu au fost respectate condițiile cerute de către organele de avizare abilitate în acest scop.
21. Comisia de recepție recomandă respingerea recepției, dacă constată vicii care nu pot fi înlăturate și care, prin natura lor, împiedică realizarea uneia sau a mai multor exigențe esențiale, caz în care se impun expertize, reproiectări, refaceri de lucrări etc.
22. Președintele comisiei de recepție va prezenta investitorului procesul-verbal de recepție cu observațiile participanților și cu recomandarea comisiei. Pe baza procesului-verbal de

recepție, investitorul hotărăște admiterea, amanarea sau respingerea recepției și notifică hotărârea sa, în interval de 3 zile lucrătoare, executantului, împreună cu un exemplar din procesul-verbal.

23. În cazul în care admiterea recepției se face cu obiecții, în procesul-verbal de recepție se vor indica în mod expres acele lipsuri care trebuie să fie remediate. Termenele de remediere se vor conveni cu executantul, dar ele nu vor depăși, de regulă, 90 de zile calendaristice de la data recepției, dacă, datorită condițiilor climatice, nu trebuie fixat alt termen.
24. Recepționarea lucrărilor este precedată de controlul riguros al acestora, care cuprinde în mod obișnuit:
- Verificarea tranșeei și patului conductelor,
  - Verificarea conductei montate în șanț,
  - Verificarea cotelor conductelor,
  - Verificarea respectării prescripțiilor de montaj și funcționare corectă a vanelor, aparatelor de măsură, ventilelor de aerisire,
  - Respectarea dimensiunilor și a cotelor prevăzute în proiectele de execuție,
  - Asigurarea etanșeității conductei,
  - Verificarea la presiune,
  - Verificarea capacității de transport (debitului)
  - Verificarea umpluturilor, refacerii pavajelor și străzilor betonate.
  - Respectarea măsurilor de protecție și de securitate a muncii.
  - Respectarea măsurilor de protecție a mediului, sau a celor stabilite de autoritățile locale
  - *Recepția izolației conductelor de otel*
25. Se face de către dirigintele de șantier (reprezentantul Inginerului) împreună cu delegatul constructorului, înainte de lansarea în șanț; lansarea se va face cu utilaje, susținerea conductei făcându-se numai cu chingi, pentru a evita deteriorarea izolației.
26. La recepția izolației se va încheia proces-verbal, care face din documentele necesare la recepția preliminară și definitivă.
27. Recepția izolației constă din:
- Cercetarea vizuală a continuității și uniformității izolației,
  - Cercetarea grosimii izolației, cu dispozitivul de măsurare a grosimii, în patru locuri, la cca. 90° pe circumferința țevii, în locurile unde izolația pare mai subțire, dar cel puțin din 200 m în 200 m, zonele cu grosimea sub 75% din grosimea minimă se vor reface
  - Corectarea aderenței izolației prin tăierea ei într-un unghi de cca. 45° și jupuirea ei cu mâna de la vârful unghiului, încercarea se va face din 300 în 300 m,
28. Toate defectele constatate se vor repara, inclusiv cele provocate la recepție, înainte de lansarea în tranșee.

### 3.3 CĂMINE PENTRU CONDUCE DE REFULARE

#### 3.3.1 GENERALITĂȚI

1. Antreprenorul lucrărilor de apă va fi responsabil și de proiectarea și execuția lucrărilor de construcții speciale destinate implementării SCADA. În aceste construcții se cuprind căminele speciale care nu au specificații descrise în caietul de sarcini prezent. Decontarea

acestor lucrări se va face suplimentar față de lucrările definite prin specificații și cunoscute în caietul de sarcini prezent.

### 3.3.1.1 Domeniul de lucrări

1. Pentru a permite izolarea unui tronson de conductă în cazul în care se produce o avarie, s-au prevăzut cămine pentru vane.
2. Căminele se vor instala pe toate conductele de apă în nodurile ramificate, pe conducte principale la distanța de maxim 600 metri și pe conductele de serviciu, la distanțe de maxim 300 m în cazul în care nu sunt racorduri.
3. Toate căminele de vane vor fi numerotate individual în conformitate cu un sistem indicat de Inginer. Numărul acestuia va fi gravat clar pe o placă de aluminiu și fiecare placă va fi fixată pe capacul căminului. Cartea construcției și înregistrările vor indica numărul de vane instalate.
4. Lucrările de beton legate de conducte (cămine de vane, blocuri de ancorare etc.) vor fi realizate în conformitate cu Caietul de sarcini pentru construcții menționat în Cerințele Beneficiarului.

### 3.3.1.2 Desene

1. Detaliile generale de construcție pentru tipurile diverse de cămine de vizitare sunt prezentate în Desenele cu Cerințele Inginerului. Dacă Antreprenorul alege altă soluție tehnică, va trimite Inginerului desene de execuție pentru aprobare.

### 3.3.1.3 Date prezentate

1. Indiferent de materialul ales pentru construcție, Antreprenorul va pregăti calcule de proiectare detaliate și desene de construcție pentru cămine. Calculele vor demonstra capacitatea căminelor de a suporta toate încărcările de trafic și ale solului. Desenele de construcție vor include toate detaliile, inclusiv listele cu armături și detalii ale treptelor.

## 3.3.2 MATERIALE

### 3.3.2.1 Capace de cămine

1. Capacele și ramele pentru cămine vor fi din fontă, carosabile tip IV, pentru zone de circulație cu trafic intens, care să suporte o sarcină de 400 KN (40 tf). Vor avea o deschidere de  $\varnothing$  600 mm conform STAS 2308-81.
2. Capacele vor fi prevăzute cu balama, sistem antifurt și garnitura antizgomot și vor avea orificii de aerisire.
3. Toate capacele vor fi protejate intern și extern cu acoperire epoxidică pentru condiții foarte corozive, erozive și trafic greu. Culoarea finisării va fi neagră, și nu se va decolora în timp.
4. Capacele vor fi etanșe și bine fixate în cadru, pentru a nu vibra la trecerea vehiculelor. Vor avea posibilitatea de blocare iar pentru deschiderea lor se va folosi o unealtă specifică. Capacele și ramele vor avea un suport prelucrat, pentru a evita zgomotul sau mișcarea când se circula peste ele.
5. "Ansamblurile" capac-ramă trebuie să fie ținute împreună tot timpul. Toate capacele și ramele folosite vor fi unse înainte de montare.

6. Cheile de ridicare trebuie să fie furnizate în număr de 2 buc. pentru fiecare 10 capace din fiecare categorie, sau după cum stabilește Inginerul. În toate situațiile, ramele și capacele de cămin vor fi construite astfel încât să permită reglarea în funcție de cota drumului.

### **3.3.2.2 Cămine de vane din beton**

#### **3.3.2.2.1 Materiale și armături pentru beton**

1. Betonul utilizat pentru cămine va fi de clasa C6/7,5 pentru betonul de egalizare și C12/15 pentru elementele structural ale căminelor (radier, pereți, placa peste cămin).
2. Armăturile utilizate vor fi din oțel beton OB 37 și PC 52.
3. Accesul la interior se va realiza printr-un gol practicat în placa de beton și acoperit cu capac metalic cu ramă tip IV, carosabil, conform STAS 2308/87.

#### **3.3.2.2.2 Acoperirea căminului**

1. Suprafețele interioare și exterioare ale căminelor se vor proteja după cum urmează:
  - La exterior se va prevedea o spoială cu bitum aditivat executat pe strat suport la căminele amplasate în teren fără ape subterane. Pentru căminele amplasate în teren cu ape subterane, se va prevedea o hidroizolație din membrană bituminoasă atât la suprafețele verticale (pereți) cât și la suprafețele orizontale (între betonul de egalizare și radierul de beton armat).
  - La interior se va aplica o tencuială hidrofugă pe bază de ciment, în două straturi, pe suprafețe vertical (pereți).

#### **3.3.2.2.3 Scările căminelor**

1. Treptele de acces la interiorul căminelor sunt prevăzute din oțel rotund de diametru minim 12 mm (sau un alt profil) protejat anticoroziv.
2. Treptele vor fi înglobate în beton și se vor monta înainte de turnarea betonului în pereți.
3. La căminele cu adâncimi mai mari de 5,00 m se vor prevedea scări de acces cu coș de protecție și balustradă.
4. Toate construcțiile metalice vor fi protejate anticoroziv

#### **3.3.2.2.4 Piesa de trecere prin pereții căminului**

1. Acolo unde conductele trec printr-un perete sau structură de beton sau cărămidă, se vor monta în mod obligatoriu piese de trecere (etanșare) prin pereți.
2. Colierele și/sau piese de conductă vor fi utilizate conform indicațiilor Inginerului pentru a absorbi eventualele deplasări diferențiale care pot să apară la limita dintre solul natural și structură.

### **3.3.3 EXECUȚIA**

#### **3.3.3.1 Cotele ramelor căminelor**

1. Cotele pentru capacele căminelor noi vor fi după cum urmează:
  - trotuare, drumuri sau alăturat acestora: marginea superioară a capacelor va fi stabilită la cota finală a drumului sau trotuarului;



- zone deschise, în afara drumurilor și trotuarelor: marginea superioară a capacelor va fi stabilită la cotele finale ale drumurilor și trotuarelor sau deasupra cotei naturale a solului, după cum stabilește Inginerul.

### 3.3.3.2 Masive din ancoraj

1. Masivele de ancoraj vor fi instalate pe conductele cu diametru mai mare de 200 mm, la fiecare teu montat în conductă și la fiecare schimbare de direcție cu mai mult de  $22^{\circ}30'$ , sau după cum este indicat de Inginer, indiferent dacă sunt sau nu prezentate pe Desene.
2. Toate blocurile de rezistență se vor turna pe sol tasat corespunzător.

### 3.3.3.3 Excavare și reumplere

#### 3.3.3.3.1 Cămine din beton

##### 3.3.3.3.1.1 Masive de ancoraj

1. Excavațiile pentru blocurile de rezistență se vor realiza înainte de pozarea conductei, cu excepția unei margini mai mari de 150mm, care se va săpa manual, pentru a se obține o priză fermă pe sol stabilizat.
2. Această margine se va îndepărta după pozarea și imbinarea conductelor, iar betonul pentru blocul de rezistență se va turna în aceeași zi în care se îndepărtează marginea. În sol nisipos, în care unghiul de taluz natural nu permite tăierea unei fețe verticale, Antreprenorul va reumple blocurile de rezistență cu material compactat la o densitate mai mare sau egală cu cea a solului înconjurător.
3. La suprafața de contact dintre blocul de rezistență și fitting, se va îndepărta manșonul de protecție, dacă există, până la primii 50 mm în beton.

### 3.3.3.4 Testarea căminelor

1. Antreprenorul va asigura apa, forța de muncă și echipamente necesare pentru realizarea testelor și nici un cămin sau altă lucrare nu se va acoperi înainte de verificarea și aprobarea Inginerului.
2. Testele care se vor aplica căminelor vor consta din **umplerea lor cu apă** până la 10 cm sub placa de acoperire sau nivelul solului și, după alocarea a 24 de ore pentru saturarea betonului, se reumple până la nivelul final.
3. Astfel, pierderea de apă trebuie să fie mai mică decât echivalentul a 2 cm pentru întreaga suprafață a căminului, în 24 de ore. În cazul neîndeplinirii acestei condiții, se va proceda la repararea căminului și la repetarea testelor pe cheltuiala Antreprenorului.

## 3.4 CONDUCE DE CANALIZARE

### 3.4.1 GENERALITĂȚI

#### 3.4.1.1 Domeniul lucrărilor

1. Această secțiune a Specificațiilor acoperă toate lucrările privind furnizarea, livrarea, pozarea, imbinarea, testarea etc. rețelelor de conducte. Toate elementele și toate lucrările vor respecta și vor fi în conformitate cu Specificațiile prezente și în celelalte secțiuni.

2. Respectarea prevederilor din acest caiet, la executia instalatiilor hidraulice, este obligatorie pentru antreprenor, urmărirea pe santier a modului de executie de către Inginer si Beneficiar făcându-se în baza acestor prevederi.
3. Abaterile la executie, din punct de vedere al gabaritelor pieselor, al calitatii materialelor folosite, se vor remedia de Antreprenor pe cheltuiala acestuia.

### **3.4.1.2 Asigurarea calitatii**

#### **3.4.1.2.1 Certificare**

1. Antreprenorul va asigura certificarea, îndeplinind cerințele indicate în Specificații:
  - certificatul producătorului;
  - certificatul testării de laborator.
2. Conducele vor fi testate în fabrică și vor fi supuse testelor hidraulice și de impact (obiect în cădere).
3. Toate bunurile importante vor avea certificate de conformitate, stabilite de legislația românească, anterior utilizării acestora în România.
4. Costurile eșantioanelor, transportul lor la laborator și testarea se consideră incluse în prețurile unitare și nu vor fi plătite separat.

#### **3.4.1.2.2 Inspectia Beneficiarului**

1. Beneficiarul, Inginerul sau reprezentanții autorizați ai acestora vor avea dreptul să inspecteze conductele sau să asiste la producerea și la testele de control al calitatii conductelor. Astfel de inspectii nu vor scuti Antreprenorul de responsabilitățile sale de a asigura produse care respectă standardele aplicabile din cadrul Specificațiilor.
2. Alternativ, Antreprenorul poate prezenta Inginerului certificate emise de laboratoare autorizate prin care se arată că materialele au fost supuse testelor impuse de standarde iar rezultatele sunt satisfăcătoare. În acest caz Inginerul va avea dreptul (dar nu va fi obligat) de a renunța la alte teste.
3. Dacă Beneficiarul nu dorește să asiste la producerea, testarea sau finisarea conductelor, nu înseamnă că el aprobă produsele sau testele.

#### **3.4.1.2.3 Raportări**

1. Antreprenorul va include în oferta sa, pe lângă articolele specificate, date suficiente pentru evaluarea globală a conductei propuse. Aceste date vor include, minimal, următoarele informații specifice:
  - detalii asupra materialului, specificațiilor și furnizorilor conductelor;
  - detalii ale îmbinărilor, inclusiv construirea.

## **3.4.2 MATERIALE**

### **3.4.2.1 Generalități**

1. Această secțiune a Specificațiilor acoperă toate lucrările cu privire la furnizarea și livrarea tuturor conductelor.
2. Materialele conductelor pentru canalizare vor fi constituite din din PVC,PP, PAFSIN sau PEID, în funcție de diametru și de sistemul de canalizare folosit (gravitational sau sub presiune), după cum sunt definite în cele ce urmează.

3. Dacă conductele cu diametrele menționate în Lista de Prețuri nu sunt disponibile, trebuie furnizate conducte cu diametrul imediat mai mare disponibil, cu rezistența la rupere (rigiditatea) egală sau mai mare decât cea a conductei cu diametrul specificat.

#### **3.4.2.1.1 Aprobarea materialelor**

1. Înainte de a comanda orice material, destinat pentru Lucrări permanente, Antreprenorul va supune aprobării Investitorului datele de identificare ale producătorului sau furnizorului propus în ofertă, o specificație de material și detalii ale locului de origine sau de producție. Dacă se cere de către Investitor, Antreprenorul va furniza acestuia pentru păstrare o copie a oricărei astfel de comenzi făcute. Antreprenorul i se va putea cere să predea Beneficiarului pentru uzul acestuia o copie pentru fiecare comandă de produse înaintată Furnizorilor.
2. Toate materialele folosite în lucrările permanente trebuie să fie noi, în afara cazului când folosirea materialului existent este permis în mod expres de către Investitor.

#### **3.4.2.1.2 Probe**

1. Antreprenorul va aproviziona Investitorul cu probele de material necesare testării în conformitate cu Contractul. Dacă nu este în mod expres scutit, Antreprenorul va furniza și probe ale tuturor articolelor fabricate, cerute pentru Lucrările permanente, sau ca o alternativă, Antreprenorul va prezenta literatura de specialitate, unde asigurarea cu probe, (cu acordul Investitorului), nu este necesară. Toate probele aprobate vor fi depozitate la locul de montaj de către Antreprenor pe durata contractului, și orice materiale sau articole fabricate ulterior, livrate la locul de montaj pentru incorporare în Lucrarea permanentă, vor fi de o calitate cel puțin egală cu proba aprobată.
2. Materialele și echipamentul vor fi conforme specificațiilor proiectului și acolo unde sunt alte materiale folosite trebuie obținută aprobarea prealabilă a Investitorului și dacă este necesar a Ministerului Sănătății.
3. Instalațiile hidraulice prevăzute în proiect se vor aproviziona conform indicațiilor din listele de cantități de lucrări și prescripțiile oficiale privind calitatea instalațiilor.
4. Materialele folosite (tevi, armături, flanșe) vor avea caracteristicile prevăzute în standardele de stat și se vor verifica dacă corespund tehnic și calitativ prevederilor proiectului respectiv, să nu prezinte defecțiuni, blocări la armături. Se va verifica starea sudurilor, a flanșelor, funcționarea pompelor, armăturilor și aparatelor.
5. Antreprenorul va asigura toate conductele, fittingurile, vanele și alte materiale necesare, după cum este indicat în Desenele Beneficiarului și după cum este cerut pentru executarea corespunzătoare a Lucrărilor.
6. Dacă este necesară furnizarea de către Antreprenor a unor conducte, vane, fittinguri sau alte materiale suplimentare, acestea vor respecta aceste Specificații sau alte Specificații detaliate, care ar putea fi pregătite de către Inginer.

#### **3.4.2.2 Conducte din PVC (Policlorură de vinil neplastifiată)**

1. Toate conductele și fittingurile din PVC tip greu furnizate în cadrul Contractului vor fi neplastifiate. În plus, raportul maxim a dimensiunii standard (SDR) al conductelor PVC nu va fi mai mare de 35.
2. Toate conductele și fittingurile vor fi furnizate de către producători aprobați. Clasele conductelor vor fi conform cu precizările din Desene, Cerințele Beneficiarului sau din Specificații. Lungimea nominală a conductelor va fi de minim 4,0 m și maxim 9,0 m.

3. Dacă sunt necesare curburi, se vor utiliza coturi prefabricate, cu razele dorite. Nu este permisă realizarea la cald a curburilor pe șantier.
4. Toate îmbinările vor fi uscate cu mufe și inele de cauciuc aprobate.
5. Fitingurile și lungimile de conductă vor fi furnizate cu cap drept. Dacă conductele trebuie tăiate la o lungime anumită, acestea vor fi tăiate perpendicular pe axul conductei. Resturile de la tăiere vor fi înlăturate cu un cuțit. Cepul și mufa vor fi fără noroi sau nisip și inelul va fi amplasat corect în canal. Pe capatul drept al conductei, înainte de inserarea acestuia în mufă, se va aplica un lubrifianț aprobat de Inginer și furnizorul tubului.
6. Conductele din PVC cu diametrul DN 400 mm sau mai mare vor avea o rigiditate minimă de 4000 N/m<sup>2</sup>.
7. Proprietățile materialului PVC DUR

- Densitatea 1,38 - 1,53 g/cm<sup>3</sup>
- Rezistența la rupere 45 - 55 N/mm<sup>2</sup>
- Alungirea la rupere 10 - 60 %
- Rezistența la încovoiere 90 - 100 N/mm<sup>2</sup>
- Modulul de elasticitate ~3000 N/mm<sup>2</sup>
- Coeficientul de transmitere a căldurii 0,15 W/mK
- Coeficient de dilatare liniară 0,08 mm/m8C
- Proprietățile mecanice depind de viteza de deformare și de temperatură.
- La viteza mică de deformare (încărcare treptată), PVC-ul se comportă plastic, iar la viteza mare de deformare (încărcare cu socuri) ca un material cu comportare elastică. În privința termodependenței PVC-ului se poate afirma că acesta are o comportare plastică la temperaturi înalte și elastică la temperaturi joase.
- Duritatea de suprafață la PVC dur - după metoda Brinell - 120 N/mm<sup>2</sup>.
- Limita inferioară a temperaturii de utilizare este +10C (sub această temperatură, PVC-ul dur este casant, devenind sensibil la solicitări sub formă de lovituri).
- Limita superioară de temperatură este de 608C. Între 408C și 608C caracteristicile mecanice scad. Peste 608C se poate solicita 2 - 3 min, iar peste 808C PVC-ul dur devine moale.
- Rezistența la intemperii: câteva luni se pot depozita în aer liber, într-un loc ferit de razele solare.
- PVC-ul dur nu este atacat de bacterii și alte microorganisme și nici de rozătoare. Este rezistent față de saruri, acizi și substanțe alcaline diluate, uleiuri (vegetale, animale sau minerale), rezistența la agenții chimici depinzând de temperatura și încărcarea mecanică.
- Gama de diametre pentru realizarea unei rețele exterioare de canalizare (gravitațional - presiune de utilizare max. 4 bar):
  - Dn 200 mm - 200 x 4,5 mm
  - Dn 300 mm - 315 x 7,7 mm
  - Dn 400 mm - 400 x 9,8 mm
  - Dn 500 mm - 500 x 12,2 mm

### 3.4.2.3 Alte materiale

1. Pot fi propuse și alte materiale, cu condiția de a fi potrivite pentru apa uzată. Vor fi, însă, acceptate de către Consultant de Supervizare numai dacă se poate demonstra că sunt echivalente cu materialele preferate, în termeni de siguranță și longevitate.

### 3.4.2.4 Fitinguri

1. Toate fittingurile vor fi confecționate din același material ca și conducta pe care se montează și vor avea clasa minimă de presiune **egală** cu cea a conductei pe care se montează, dar oricum nu mai mare de PN10.
2. Toate îmbinările vor fi de tip uscat cu mufă și inel de cauciuc EPDM.
3. Fitingurile din PAFSIN vor respecta prevederile standardelor europene menționate la cap. 3.2.3. Toate fittingurile vor fi fabricate de un producător care are certificate de calitate în conformitate cu ISO 9001 : 2000.

### 3.4.2.5 Piese de legatură pentru racordarea caselor

1. Piese de legatură vor fi astfel încât să corespundă curburii conductei de canalizare stradale pe care se montează și să asigure o îmbinare etansă. Imbinarea pieselor de legatură vor fi de tip uscat cu mufă și inel de cauciuc EPDM.
2. Racordurile către consumatori care nu pot fi preluate în cămine de racord trebuie executate doar cu fittinguri sau cu alte piese omologate pentru acest scop. Nu este permisă execuția racordului direct prin înțepare în conducta stradală de colectare.
3. Toate Piese de legatură vor fi supuse aprobării Inginerului.

## 3.4.3 EXECUȚIA

### 3.4.3.1 Generalități

1. Antreprenorul va trimite certificatele producătorului și certificatele care atestă testele de laborator asupra conductelor, cu rezultate satisfăcătoare, conform standardelor specificate.

### 3.4.3.2 Transportul, manipularea și depozitarea conductelor:

1. Datorită proprietăților fizice ale materiei prime, suprafața tevilor se poate deteriora cu ușurință. Pentru evitarea acestui fenomen, este necesar ca tevilor să fie manipulate, transportate și depozitate cu precauție.
2. Transportul, manipularea și depozitarea conductelor și a accesoriilor pentru îmbinare se va face cu vehicule adecvate, încărcate și descărcate sub supravegherea atentă. Pe durata transportului, conductele nu vor depăși lungimea vehiculului cu mai mult de 0,6 m și în acest caz vor fi legate între ele pentru a elimina balansarea lor. Încărcăturile de conducte nu vor depăși înălțimea de depozitare de 2 m. Nu se permite depozitarea peste tevi a altor materiale.
3. Tevilor livrate în bare, pot fi transportate numai cu mijloace de transport prevăzute cu platforme. Tevilor transportate trebuie fixate de platforma mijlocului de transport, în așa fel ca acestea să nu lungească și să nu fie deteriorate.
4. Când conductele sunt transportate una în interiorul celeilalte, se va acorda atenție ca:

- conductele să fie curate, fără pietriș;
  - să fie asigurată acoperirea capetelor expuse pentru a preveni intrarea pietrișului pe durata transportului;
  - conductele din stratul inferior să nu fie încărcate cu sarcini care ar putea să le deterioreze sau deformeze;
  - conductele PAFSIN nu vor fi transportate în această manieră.
5. Conductele vor fi manipulate cu mare atenție la încărcare și descărcare. Antreprenorul va fi responsabil de calitatea conductelor și de starea lor din momentul livrării. Se va evita manipularea brutală a conductelor. Târârea conductelor pe sol nu este permisă și este un motiv suficient pentru a se respinge o conductă.
  6. Antreprenorul se va asigura că toate conductele sunt manevrate corespunzător atât de personalul său, cât și de cel al transportatorului angajat. Pe durata transportului, conductele nu se vor sprijini pe îmbinări, pe segmentele de rigidizare ale vehiculelor sau pe alte părți unde ar putea apărea o sarcină concentrată datorată greutateii conductei sau șocurilor produse de vehicul, ci vor fi susținute corespunzător pe material moale, vor avea suport continuu pe cât este posibil și se va evita deteriorarea prin contactul cu obiecte ascuțite, cuie etc. Înainte de încărcare sau descărcare vor fi la îndemână suficiente echipamente și forță de muncă și în nici un caz conductele nu vor fi aruncate din vehicul.
  7. Manipularea tevilor se poate face manual când dimensiunile tevilor și greutatea lor o permit , sau cu ajutorul utilajelor de ridicat (încărcător cu furcă , macara , etc.)
  8. Pentru evitarea deteriorării tevilor în cazul manipulării cu ajutorul utilajelor, cablul (lantul) de ridicat de la utilaj, va fi obligatoriu prevăzut cu o bandă de cauciuc sau pîslă care să protejeze tevila.
  9. Din punct de vedere al protecției muncii, este interzisă prinderea și ridicarea tevilor dintr-un singur punct .
  10. Se va evita manipularea brutală a conductelor, în special la temperaturi scăzute.
  11. Antreprenorul va avea grijă pentru a preveni deteriorarea conductelor pe durata coborârii în tranșee, a pozării și îmbinării.
  12. Inginerul va verifica conductele pe șantier, iar Antreprenorul va marca toate conductele defecte sau deteriorate stabilite de Inginer, le va scoate imediat de pe șantier și le va înlocui cu unele corespunzătoare, pe cheltuiala proprie. În Lucrări se vor încorpora numai conductele marcate de Inginer ca fiind corespunzătoare.
  13. Inginerul va avea dreptul de a respinge transporturi sau loturi de conducte din care s-au extras conducte deteriorate, sau poate cere testarea la presiune în afara rețelei de conducte, chiar dacă nu există defecte aparente, dacă se presupune că au fost manipulate necorespunzător. Toate costurile apărute în acest fel vor fi suportate de Antreprenor.
  14. Conductele vor fi depozitate în zone ferite de lumina directă a soarelui și în conformitate cu recomandările producătorului. La depozitarea pe șantier, terenul va fi neted, fără pietre. Depozitarea se face pe sortimente, în locuri special amenajate, avându-se grijă să nu fie puse în contact cu substanțe chimice agresive pentru materialul conductei sau cu materiale abrazive.
  15. Pentru depozitarea pe termen lung la temperatura ambientală medie, se va lua în considerare înălțimea stivelor pentru a evita deformarea posibilă a diametrelor conductei. Se recomandă o înălțime maximă a stivelor de 1 m. Pentru depozitarea temporară pe șantier, se va asigura că terenul este neted și fără obiecte ascuțite. La temperaturi ridicate, conductele din PVC rigide se vor păstra în locuri ferite de lumina directă a soarelui pe perioada de depozitare pe termen lung. Conductele din PVC cu mufă vor fi stivuite cu

capetele cu mufe așezate în straturi alternative. Conductele îndoite, deformată sau cu culoarea schimbată vor fi respinse și nu se aproba nici o plată pentru aceste conducte. Antreprenorul va asigura că conductele din plastic nu sunt supuse deteriorării datorată luminii solare pe perioada dintre fabricare și instalare în pământ.

16. Pe timpul stocării se vor lua măsuri astfel încât conductele să nu fie deteriorate. Toate conductele trebuie protejate împotriva contactelor cu materiale deteriorate: combustibil de motor, solvenți sau alte lichide similare. Nu sunt admise zgârieturi sau striatiuni cu o adâncime mai mare de 10% din grosimea peretelui conductei.
17. Antreprenorul va avea capacitatea de supervizare, forța de muncă, utilajele de construcție, materialele și depozitele necesare pentru a preveni în orice mod deteriorarea conductei. Antreprenorul va prezenta Inginerului propunerile sale pentru a preveni deteriorarea conductelor pe durata transportului și instalării în tranșee.

#### **3.4.3.2.1 Conducte din poliesteri armati cu fibra de sticla si insertie de nisip PAFSIN**

1. Tuburile PAFSIN sunt relativ usoare si, prin urmare, pot fi manevrate si ridicate mai usor decat multe conducte din alte materiale. Totusi, trebuie sa se actioneze cu grija pentru a preveni deteriorarea lor.
2. Tuburile nu trebuie sa suporte sarcini de impact si trebuie intotdeauna sa fie manipulate cu grija, fara a le lasa sa cada. Trebuie avut grija sa nu se rostogoleasca sau sa se tarasca pe teren dur sau pietre ascutite care pot produce deteriorari.
3. Tuburile standard din PAFSIN sunt livrate cu racordurile corespunzatoare. Tipul de ambalare depinde de mijlocul de transport (pe sosea, cale ferata sau apa). Tuburile din PAFSIN sunt de obicei ambalate in pachete, proiectate sa mentina tuburile intr-o astfel de pozitie, care sa asigure suficient sprijin de-a lungul tubului si sa protejeze tuburile impotriva sarcinilor exterioare.
4. Tuburile PAFSIN transportate pe drumuri sunt de obicei ambalate in cadre de lemn care separa randurile orizontale. Scandurile pot fi fasonate pentru a fi pe masura formei tuburilor acolo unde intervine transportul pe distante lungi.
5. Pentru ridicarea tuburilor din PAFSIN, cablurile metalice sau lanturile trebuie sa fie captusite cu benzi de cauciuc sau plastic pentru prinderea tuburilor si evitarea zgarieturilor. Suportii de lemn ai cadrelor nu trebuie sa fie niciodata folositi la ridicarea tuburilor.
6. Nu se admite folosirea carligelor pentru ridicarea tuburilor de la capete. Tuburile si racordurile se pot descarca direct din camion de-a lungul transeei. Cand tuburile se descarca in acest mod, trebuie sa se respecte urmatoarele reguli:
  - tuburile trebuie sa se descarce cat mai aproape posibil de transee pentru a evita manevre ulterioare suplimentare;
  - tuburile trebuie sa fie descarcate pe partea opusa depozitelor de materiale rezultate din sapatura, astfel incat sa poata fi usor rostogolite peste marginea transeei pentru coborarea si asezarea lor;
  - tuburile se vor descarca individual de-a lungul transeei.
7. Racordurile din PAFSIN trebuie sa fie manipulate cu grija, luand masuri sa nu fie aruncate, lasate sa cada sau sa se loveasca, in special la capetele drepte. Daca se foloseste echipament de ridicare mecanic, carligele trebuie sa fie captusite acolo unde intra in contact cu capetele deschise ale pieselor de imbinare grele.
8. Pentru usurarea manipularii, piesele de imbinare grele, livrate de furnizorul tuburilor, sunt asigurate cu urechi de ridicat. Aceste urechi sunt amplasate in centrul de greutate si pot fi

utilizate, de asemenea, la sprijinirea pieselor de imbinare in timpul realizarii montarii, pentru a reduce cat mai mult efortul manual.

9. Descarcarea sau manipularea trebuie sa fie efectuate cu grija pentru evitarea deteriorarii capetelor drepte sau ale pieselor de imbinare.
10. Tuburile pot fi depozitate pe santier cu conditia ca solul sa fie plat si fara pietre sau alte materiale care pot produce deteriorari. Platbandele metalice de pe fiecare cadru trebuie sa fie taiate si piedicile (calele) puse la loc daca tuburile s-au deformat in timpul transportului. Acolo unde depozitarea trebuie sa se faca pe o suprafata inegala, se pot folosi suportii de lemn, in conditiile in care este disponibila o suprafata de sprijin suficienta pentru fiecare conducta. Aceasta trebuie sa aiba aproximativ 200 mm largime, iar tuburile nu trebuie sa fie stocate in stive mai inalte decat este indicat in tabelul urmatoare:

Diametrul nominal	200	300	400	500	600-700	800-1200	1400-2400
Nr.straturilor de tuburi	8	6	5	4	3	2	1

11. Cand tuburile sunt depozitate in aer liber pentru o perioada de un an sau mai mult, capetele trebuie sa fie acoperite pentru a proteja garniturile din cauciuc si interiorul tubului impotriva razelor ultraviolete.

#### 3.4.3.2.1.1 Stocarea mufelor de imbinare pentru tuburile PAFSIN

1. Depozitarea mufelor de imbinare trebuie sa se faca avand in vedere caracteristicile elastomerilor. Conditiiile de depozitare vor tine seama de: temperatura de depozitare, umiditatea mediului, expunerea la lumina, durata depozitarii.
2. Trebuie sa se evite deformarea mufelor de imbinare la temperatura scazuta. Inainte de punerea in opera, temperatura lor trebuie sa fie adusa la 20°C timp de cateva ore pentru ca acestea sa-si regaseasca elasticitatea initiala (de exemplu, sa fie inmuata in apa calda).
3. Inelele de imbinare pe baza de elastomeri vulcanizati trebuie sa fie depozitate intr-un mediu cu umiditate potrivita.
4. Elastomerii sunt sensibili la razele ultraviolete si la actiunea ozonului. Trebuie deci ca inelele de imbinare sa fie depozitate la adăpost de lumina (directa a razelor solare sau artificiala).
5. Se considera optima utilizarea inelelor si garniturilor de imbinare intr-un termen de 6 ani dupa fabricarea lor, acestea fiind depozitate in conditiile prevazute prin norma ISO 2230 (conditii de depozitare a produselor pe baza de elastomeri vulcanizati).

#### 3.4.3.2.2 Armături și piese speciale

1. Producatorul va asigura ambalarea si conservarea corespunzatoare a acestora pentru a fi protejate corespunzator impotriva efectelor daunatoare a intemperiei, a socurilor sau a altor degradari fizice pe toata durata transportului, manipularii si depozitarii lor.
2. La manipulare este interzisa riparea, rostogolirea sau alta metoda care poate provoca degradari. Se vor folosi in acest scop dispozitive de transport sau de ridicat corespunzatoare.
3. Depozitarea armaturilor si a pieselor speciale se va face in stare ambalata sub acoperis (sopron) sau in stare neambalata in spatii inchise unde se asigura protectia impotriva precipitatiilor sau radiatiilor solare.



### 3.4.3.3 Pozarea conductelor:

1. Instalarea conductelor va fi realizată în conformitate cu specificațiile producătorului.
2. În cazul înlocuirii și dacă nu se specifică altfel de către Inginer, noile conducte vor fi pozate pe același aliniament orizontal cu al conductelor existente. Conducta veche va fi îndepărtată și depozitată la un amplasament aprobat de către autoritățile locale.
3. Antreprenorul trebuie să ia în considerare că înainte de a fi transportate la groapa de gunoi autorizată, tuburile din beton, beton armat care se înlocuiesc, trebuie să fie concasate la dimensiunea max. de 65 mm. Beneficiarul își rezervă dreptul de a recupera pentru folosul său, integral, aceste materiale uzate, după concasare.
4. În funcție de materialul și de gradul de degradare conductelor înlocuite se va face o sortare a acestora. Conductele care se consideră că se pot reutiliza vor fi depozitate în depozitele Beneficiarului. Restul conductelor și a materialelor degradate se vor transporta și depozita la rampele autorizate de autoritatea locală.
5. După excavarea și pregătirea unei secțiuni de tranșee, aceasta va fi inspectată de Inginer. Chiar înainte de pozarea conductelor, tranșeea va fi curățată de pietre, pământ și alte rămășițe care au căzut înăuntru. Toate pozările de conducte vor fi realizate de personal calificat, cu experiență în astfel de operații.
6. Un reprezentant al producătorului va vizita șantierul la începerea lucrărilor de instalare a conductelor pentru a prezenta procedurile corespunzătoare de instalare în conformitate cu recomandările producătorului.
7. Imediat înainte de pozare, fiecare conductă și fitting vor fi examinate în interior și exterior pentru deteriorări și se va curăța praful și impuritățile. Se vor păstra curate pe durata pozării. Dacă este cazul, Inginerul va solicita folosirea unui piston (dop) din material moale, care va fi plasat în conducta pozată și îmbinată anterior și care este tras, cu ajutorul unei frânghii, pe întreaga lungime a conductei nou pozate, fără a deteriora suprafața interioară a conductei.
8. Este necesară realizarea unui pat perfect neted pentru conducte. Acolo unde se prezintă în Desene sau se solicită de către Inginer, conductele vor fi pozate pe un pat de nisip, amplasat în conformitate cu clauzele specifice pentru paturi. Zonele lărgite, realizate pentru îmbinarea conductelor, după cum sunt descrise anterior, vor fi excavate în baza, patul și pereții tranșeei, după cum este necesar. Nu se vor poza conducte până când suprafața tranșeei sau a patului nu au fost inspectate de către Inginer și aprobate pentru pozare.
9. Toate conductele vor fi pozate cu atenție, câte o bucată, pe aliniamentul și înclinația stabilite. Conductele nu vor fi în nici un caz aruncate în tranșee. Coborârea lor se va realiza manual sau cu ajutorul frânghiilor. Înainte de coborârea în tranșee, conducta se va curăța și examina de defecte. Dacă nu prezintă deteriorări, se va plasa în poziția de îmbinare, în conformitate cu cerințele următoare.
10. Conductele de dimensiuni mici și medii pot fi deplasate manual cu sau fără ajutorul unei rânghi cu gheare. Conductele mai mari care sunt manevrate cu ajutorul macaralelor sau scripetilor pot fi deplasate în timp ce sunt suspendate în echilibru la o înălțime mică față de sol, eliminând astfel frecarea cu fundul tranșeei.
11. Conductele de dimensiuni mari necesită utilizarea unui aparat special de tragere. Dacă este posibil, conductele vor fi pozate în linii drepte, dar pot fi necesare curburi cu raze mari și acestea vor fi obținute prin devieri la îmbinări. Dacă nu se specifică altfel de către Inginer, aceste devieri nu vor depăși 3° (trei grade) pentru conductele cu diametre de până la 250 mm și 2° (două grade) pentru conductele cu diametre mai mari.

12. Dacă nu se poate realiza o schimbare de direcție prin devierea la îmbinări a conductelor drepte obișnuite, se pot utiliza coturi prefabricate. Amplasările aproximative ale acestor coturi sunt indicate în Desenele cu cerințele Beneficiarului și pozițiile sale exacte vor fi determinate împreună cu Consultantul de Supervizare pe șantier.
13. Conductele care operează sub gravitație vor fi pozate consecutiv în linii drepte între căminele de vizitare adiacente. Cuplajele speciale de îmbinare vor fi construite în pereții căminelor pentru a asigura o îmbinare strânsă între conductă și cămin.
14. După pozare și îmbinare, secțiunea finalizată dintre cămine va forma un tub continuu susținut pe toată lungimea sa, cu radierul în conformitate cu aliniamentul și înclinația prezentate în Desene. Fiecare secțiune dintre cămine este verificată extern dacă este dreaptă cu ajutorul unui fir paralel cu cota proiectată a radierului și cu susținere pe intervale care nu depășesc 7,5 m și de asemenea este verificată intern cu ajutorul razei de lumină (fascicul laser sau lumină solară reflectată de o oglindă).
15. Toate conductele și căminele vor fi pozate și construite conform Desenelor sau conform indicațiilor Inginerului, cu următoarele toleranțe, dacă Inginerul nu stabilește în alt mod:
  - deviația maximă permisă la cota radierului nu va depăși 2,0 cm pe o secțiune sau 1 mm pe o secțiune de conductă, în funcție de care dintre acestea este mai mică;
  - aliniamentul și amplasarea în plan nu vor devia cu mai mult de 20 cm. Deplasarea axială a conductelor la intrarea și la ieșirea din cămin nu va depăși 2 cm.
16. Înainte ca linia să fie predată Beneficiarului, interiorul conductelor este curățat de reziduuri, mortar sau alte materii străine. La sfârșitul fiecărei zi de lucru și după ce este finalizată secțiunea de conducte, capetele deschise ale conductelor vor fi etanșate pentru a preveni pătrunderea impurităților sau a animalelor mici.
17. Conductele, îmbinările, fittingurile vor fi furnizate de către Antreprenor.
18. Inginerul va verifica conductele pe șantier, iar Antreprenorul va marca toate conductele defecte sau deteriorate stabilite de Inginer, le va scoate imediat de pe șantier și le va înlocui cu unele corespunzătoare, pe cheltuiala proprie. În Lucrări se vor încorpora numai conductele marcate de Inginer ca fiind corespunzătoare.
19. Înainte de îmbinarea unei conducte noi la una existentă, se va instala a doua garnitură pe capătul liber al cuplajului montat pe conductă, în maniera descrisă mai sus. Noua conductă, cu cuplajul de îmbinare montat, va fi coborâtă în tranșee, iar capătul liber al acesteia, curățat și lubrifiat este introdus în capătul liber al cuplajului de pe conducta deja amplasată. Apoi, conducta este deplasată până când capătul atinge inelul distanțier central sau distanțierele din îmbinare.
20. Îmbinarea conductelor din materiale diferite se va executa obligatoriu în cămine de vizitare. La reabilitarea conductelor colectoare stradale se vor înlocui obligatoriu și racordurile până în căminul de racord, în situația în care materialul racordului existent este diferit de materialul racordului propus, sau în cazul în care diametrul racordului propus diferă de cel existent.
21. În momentul în care fiecare conductă este amplasată în poziția finală și este îmbinată, tranșeea va fi umplută, lăsând doar îmbinările neacoperite. Materialele utilizate pentru umplere și compactarea lor vor fi în conformitate cu Desenele cu cerințele Beneficiarului și cu cerințele Specificațiilor. Îmbinările vor rămâne neacoperite până sunt îndeplinite cu succes testele hidrostatice și Inginerul și-a dat aprobarea pentru acoperirea îmbinărilor.
22. Conductele vor fi testate în fabrică și vor fi supuse testelor hidraulice și de impact (obiect în cădere). Dacă dispune Inginerul, selectarea eșantioanelor și testarea se vor face în prezența

unui reprezentant al Inginerului care va fi informat cu cel puțin 48 de ore înainte de realizarea eșantionării sau testare.

23. La subtraversări de ape cu conducte de canalizare, în jurul conductelor va fi turnat beton de Clasa C16/20 armat cu oțel beton OB 37 și PC 52. Grosimea stratului de beton va fi de 25 cm deoparte și de alta a conductei de canalizare.
24. Costurile eșantioanelor, transportul lor la laborator și testarea vor fi considerate incluse în prețul unitar și nu vor fi plătite separat.

#### **3.4.3.3.1 By-passul canalizării**

1. În cazul înlocuirii unei conducte se va asigura by-passul acesteia pe toată durata execuției.
2. Secțiunea aflată în reabilitare va fi ocolită până la secțiunea de canal din aval. Conducta de ocolire temporară din PVC/PE va fi pozată de-a lungul conductei supusă reabilitării și sub nivelul acesteia. Dacă este necesar, evacuarea gravitațională sau pomparea apei uzate se va realiza la căminul definitiv cel mai apropiat. Racordurile de la utilizatori se vor cupla la această conductă temporară. Oriunde nu va fi posibilă montarea unei conducte colectoare temporare și cuprinderea racordurilor existente, apa uzată va fi colectată în bazine individuale din PE / PVC.
3. Odată ce noua conductă colectoare principală este pozată, toate materialele temporare vor fi dezafectate.

#### **3.4.3.3.2 Conducte din PVC**

1. Devierea maximă permisă la îmbinări pentru conductele din PVC va fi maxim 3° (raza minimă a curburii = 115 m pentru conducte cu lungimi de 6 m).

#### **3.4.3.3.3 Conducte PEID**

1. Capetele de conductă și elementele de rețea trebuie curățate înainte de instalare și părțile defecte trebuie înlocuite. Tăieturile vor fi executate vertical pe axa longitudinală a acestora cu ajutorul unui echipament adecvat.
2. Bavurile și suprafețele neregulate sunt netezite folosind scule adecvate.
3. Capetele tăiate sunt apoi pregătite în funcție de tipul de asamblare folosit.
4. Modificările de direcție în profilul rețelei se pot realiza utilizând curbarea conductei. Razele minime de curbură admisibile nu trebuie să fie mai mici decât valorile: 20 D (la 200C), 35D (la 100C) și 50D (la 00C).
5. Dacă schimbarea de direcție nu se poate realiza prin flexibilitatea conductei din PEID, se vor utiliza coturi prefabricate. Amplasările aproximative ale acestor coturi sunt indicate în desenele cu Cerințele Beneficiarului, iar amplasarea exactă va fi convenită cu Inginerul, la fața locului.

#### **3.4.3.4 Imbinarea conductelor:**

1. Dacă este necesară tăierea conductelor, aceasta se va realiza cu precizie, cu ajutorul unei mașini de tăiat, astfel încât capătul conductei să fie un cerc perpendicular pe axa conductei.
2. În toate situațiile, capetele conductelor vor fi curățate cu atenție, atât în interior cât și în exterior, înainte de a începe imbinarea. Imbinările vor fi lăsate descoperite până la finalizarea testului de presiune, dacă nu este stabilit altfel de către Inginer.
3. Ca regulă strictă, capetele libere ale conductelor vor fi închise cu capace etanșe de siguranță, până la realizarea imbinării.

#### **3.4.3.4.1 Pregătirea îmbinării conductelor PVC și PAFSIN**

1. Înainte de coborârea tubului în tranșee, se recomandă să se asigure o adâncitură de îmbinare numită "clopot", pe fundul tranșeei (în dreptul îmbinării) pentru a permite o asamblarea corectă. Adâncitura "clopot" nu trebuie să fie mai lungă decât este necesar și trebuie să fie umplută când se realizează umplutura.
2. Inelul de etanșare din cauciuc al racordului și capătul drept pereche, trebuie să fie curățate și unse generos cu pastă de îmbinare chiar înainte de realizarea îmbinării, astfel încât să nu se usuce.

#### **3.4.3.4.2 Conducte din PVC**

1. Îmbinările conductelor PVC vor fi îmbinate de tip uscat cu mufă și inel de cauciuc EPDM.
  - Tuburile din PVC din aliniamente trebuie să aibă lungimea minimă de 4 m.
  - În urma tăierii tubului (perpendicular pe axul țevii) capătul acestuia se va teși.
  - Se vor curăța cu grijă părțile de asamblat.
  - Se va controla dacă poziția inelului de etanșare este corespunzătoare în locașul său.
  - Pentru a realiza o îmbinare sigură, eficientă se va folosi ca material de ungere numai săpun lichid. Se exclude folosirea unșorilor care distrug materialul garniturii.
  - Elementele se vor îmbina prin împingere longitudinală, cu mâna, sau cu ajutorul unei bare.
2. Dimensiunile flanșelor și spațierea orificiilor va respecta standardele ISO 2531.
3. Antreprenorul sau Sub-Antreprenorul trebuie să aibă experiență dovedită în pozarea și îmbinarea conductelor din PVC cu lipire cu fuzionare electrică și trebuie să asigure echipe de muncitori experimentați.
4. Un Inginer cu experiență în tehnica respectivă, și care îl reprezintă pe Antreprenor, va fi prezent permanent pe durata lucrărilor și va fi responsabil de respectarea standardelor pentru pozarea și îmbinarea conductelor.

#### **3.4.3.4.3 Conducte din PEID**

1. Îmbinările și fittingurile trebuie să fie în concordanță cu prevederile SR EN 13244-3 sau SR EN 12201-3.
2. Îmbinarea tuburilor din PEID se va face prin termofuziune.
3. Îmbinările între țevi se realizează prin sudură cap la cap.
4. Îmbinările și fittingurile din PEID vor fi de două tipuri, după cum urmează:
  - pentru îmbinări între două secțiuni de conductă PEID:
  - (a) pentru conducte mai mici sau egale cu DN160: cuplaje cu electrofuziune;
  - (b) pentru conducte cu diametru mai mare de DN160, sudura cap la cap;

#### **3.4.3.5 Racorduri individuale**

1. Amplasamentele precise ale racordurilor individuale vor fi stabilite pe șantier de către Beneficiar și confirmate Antreprenorului de către Inginer. Locurile de amplasare a racordurilor vor fi indicate în desenele de trasare ale Antreprenorului. Fiecare utilizator (casă, scară de bloc, agent economic într-o locație individuală) va fi prevăzut cu un racord la rețeaua de canalizare. Antreprenorul este responsabil pentru indicarea amplasamentelor precise ale acestor racorduri individuale în Cartea construcției (desene "conform executiei") (incluzând distanțele precise paralele și perpendiculare) la căminul cel mai apropiat din amonte/aval.

2. Racordurile individuale vor avea o adâncime minimă a radierului de 1,30 m la linia de demarcare a proprietății. Acestea vor avea o pantă minimă de 2%.
3. Racordurile individuale vor fi realizate fie de la cămine situate pe rețeaua principală, fie de la colectoarele care deservește maxim patru proprietăți (dacă sunt condiții tehnice de realizare a acestora), sau direct la conductele de canalizare, așa cum dispune Consultantul de Supervizare.
4. În cazul racordărilor la cămine, căminul va fi realizat cu profil hidraulic dacă diferența dintre radierul căminului și radierul racordurilor individuale este mai mare de 1 m.
5. În cazul racordării directe la rețeaua stradală, racordurile individuale vor fi realizate utilizând fittinguri "T" la 45 gr. din același material cu conducta. Imbinările pieselor de legatură vor fi de tip uscat cu mufă și inel de cauciuc EPDM.
6. În cazul în care, pentru conductele din PAFSIN, racordurile la imobile nu se realizează cu piese speciale (teuri, ramnificatii) din același material ca și conducta se folosește soluția prin decuparea conductei din PAFSIN și lipirea conductei de racord, cu rasini speciale recomandate de către producători.
7. Toate schimbările de direcție se vor realiza cu fittinguri corespunzătoare (coturi). Fittingurile vor fi cu garnituri din cauciuc, așa cum s-a menționat mai sus pentru tipul de conducte utilizate. Nu vor fi permise racordurile lipite cu adeziv.
8. Racordurile individuale noi sau reabilitate se vor extinde până în căminul de racord. Capătul racordului situat la limita de proprietate a rețelei publice va fi etanșat cu un dop. Dopurile vor rămâne în poziție la presiuni hidrostatice egale cu cea utilizată pentru testarea conductei principale de canalizare, respectiv 0,35 bar (5 psi).
9. Antreprenorul va marca amplasarea dopurilor etanșe cu un știft din lemn de 5 x 5 cm, cu o lungime de 1 m cu capătul superior la nivelul solului, vopsit.

### 3.4.3.6 Testarea conductelor

#### 3.4.3.6.1 Generalități

1. Inginerul va primi o adresă scrisă, cu cel puțin 7 zile înainte de data testului de etanșitate pentru orice conductă, având lungimea de maxim 500 m.
2. Antreprenorul va fi responsabil pentru furnizarea apei dintr-o sursă identificată de el, cu aprobarea Inginerului.
3. După ce pozarea, imbinarea și executarea racordurilor unei secțiuni de conductă (definită ca lungimea conductei între două cămine adiacente) s-a finalizat, această secțiune va fi inspectată și testată în conformitate cu STAS 3051-91 și STAS 816-80, sau conform unor versiuni îmbunătățite ale acestor STAS-uri.
4. Înainte de testarea oricărei porțiuni de conductă, Antreprenorul se va asigura că aceasta este ancorată adecvat și că șocurile din coturi, ramificații sau din capetele conductelor sunt transmise solului sau unei ancorări temporare corespunzătoare. Capetele deschise vor fi închise cu dopuri sau capace.
5. Racordurile vor fi închise la capete cu dopuri.
6. Canalizările gravitaționale vor fi testate de Antreprenor după ce sunt conectate și înainte de demararea turnării betonului sau a reumplirii șanțului, altele decât cele necesare pentru stabilitatea pe durata testului.
7. Cotele, aliniamentele, panta și dimensiunile canalizărilor vor fi examinate conform proiectului.

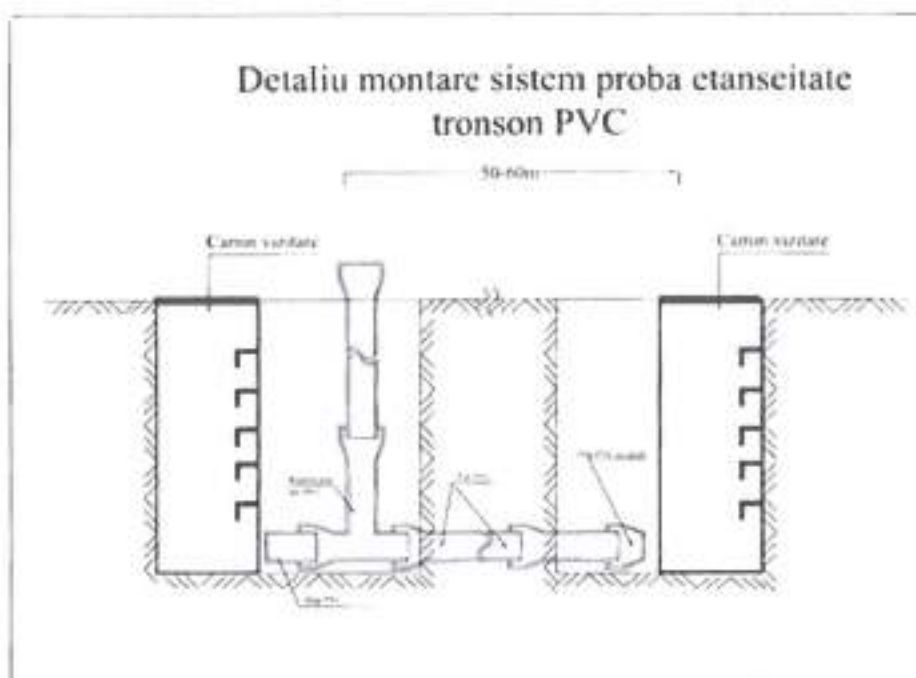
8. Îmbinările vor rămâne expuse fără a fi umplute, iar umplerea nu se va realiza la un nivel mai mare decât cel al radierul conductei până când toate inspecțiile și testele nu au fost finalizate conform pretențiilor Inginerului și până când acesta și-a dat permisiunea în scris pentru a realiza acoperirea conductelor.
9. Punerea în funcțiune a obiectivelor se va face etapizat, pe baza graficului de execuție a lucrărilor. După terminarea lucrărilor la un obiectiv, care funcționează independent de restul componentelor din contract (tronsoane de conducte între cămine), se va proceda la testarea tuturor lucrărilor aferente acestui obiectiv, urmând punerea în funcțiune a obiectivului.
10. Se vor efectua următoarele inspecții și testări:
  - inspectarea vizuală în care Inginer va verifica panta, direcția, linia, aspectul suprafeței interioare, adâncimea și îmbinarea corectă;
  - proba de etanșitate
  - test de infiltrație – pentru conducte gravitaționale, cu excepția conductelor de racord spre consumatori
  - test de presiune hidraulică – numai pentru conductele sub presiune.
  - Inspectia video
11. Toate testele se vor efectua în prezența Inginerului.

#### 3.4.3.6.2 Verificarea lucrărilor

1. La canalele nevizitabile se vor verifica aliniamentele.
2. Se admit următoarele abateri limită față de proiect:
  - pentru pante  $\pm 10\%$
  - pentru cote  $\pm 5$  cm, fără a se depăși abaterile admise pentru pante
3. Este obligatorie efectuarea a cel puțin două verificări de nivelment pe 100 m de canal și ori de câte ori Beneficiarul solicită această verificare. Rezultatele acestor verificări trebuie consemnate.

#### 3.4.3.6.3 Proba de etanșitate a canalului

1. Conductele cu curgere cu nivel liber se vor proba la etanșitate, conform STAS 3051.
2. Antreprenorul va fi responsabil pentru furnizarea apei.
3. Incercarea la presiune internă se face cu apa (conform furnizor tuburi PVC).
4. Tronsoanele de conducte, se umplu cu apa între două capete și se mențin cel puțin 2 ore la o presiune medie de 2 m coloana de apă. Se marchează nivelul până la care a fost umplut tronsonul.
5. După 2 ore nivelul apei în punctul de observație nu are voie să coboare mai mult de 5 cm.



6. Efectuarea probelor și umplerea canalului cu apă nu se va începe mai curând de 14 zile după montajul tuburilor. În cazul folosirii cimenturilor cu întărire rapidă, la executarea căminelor, timpul se va reduce corespunzător.
7. Prima probă de etanșeitate a unui tronson de canal se va face după verificarea planimetrică, de nivelment, de calitate, și de dimensiuni a lucrărilor executate și înainte de astuparea tranșeei.
8. Această probă se va face pe tronsoanele dintre amplasamentele a două cămine succesive, în cazul în care acestea nu sunt încă executate.
9. Capetele tronsonului de canal supus la proba se vor închide etanș (cu dopuri de lemn, fixate cu ajutorul unor șpraițuri sau cu scuturi).
10. În dopul capătului amonte se va introduce un tub flexibil (furtun) terminat cu tub de sticlă, care să permită observarea nivelului apei.
11. Printr-o pâlnie introdusă în capul tubului de sticlă, tronsonul canalului se va umple cu apă la înălțimea de 1,00 m deasupra crestei canalului de la capătul amonte.
12. Se vor depista punctele unde se vor produce eventualele pierderi de apă și se vor remedia defectele constatate. Tronsonul se va supune apoi unei noi probe.
13. A doua probă de etanșeitate se va face după astuparea tranșeei și terminarea execuției căminelor. Aceasta probă se va face de asemenea pe tronsonul dintre două cămine, dar se va include în probă și etanșeitatea căminelor.
14. În acest scop, ieșirile din cămine opuse tronsonului supus la probă, se vor astupa cu dopuri de lemn fixate prin șpraițuri iar tronsonul și căminele de la capete se vor umple cu apă, până la înălțimea indicată mai sus.
15. Tronsoanele de canal supuse la probă se vor ține sub presiunea apei timp de 15 minute. Pe măsură ce nivelul apei va scădea, apa se va completa cu ajutorul unui vas etalon până la nivelul stabilit. Cantitatea de apă adăugată va indica pierderea de apă din tronsonul respectiv al canalului, **pentru tuburi din PVC și PAFSIN nu se admit pierderi.** (conform STAS 3051/90).

16. În cazul când proba nu reușește se iau măsuri de remediere și se reface proba.
17. Apa necesară pentru probele de presiune se va prelua din rețeaua publică de apă existentă în apropierea punctului de lucru.
18. Proba de etanșitate se va face în prezența Antreprenorului, Beneficiarului, Proiectantului și a reprezentantului Inspectiei de Stat în Construcții urmând a se încheia un proces-verbal de fază determinanta.

#### 3.4.3.6.4 Testul de infiltrare

1. În cazurile în care conducta a fost montată sub nivelul natural al apei freatice, după reumplerea tranșeei, interiorul conductei va fi testat pentru infiltrația apei exterioare prin îmbinări. Canalele vor fi acceptate ca satisfăcătoare dacă infiltrația pe o perioadă de 15 minute nu depășește cantitățile permise în tabelul de mai jos. Orice scurgere astfel detectată va fi reparată conform instrucțiunilor Inginerului iar linia de conductă va fi retestată, toate pe costurile Antreprenorului.

#### 3.4.3.6.5 Testul de presiune hidraulică

1. Acest test se va aplica tuturor **conductelor sub presiune (PEID)** care vor fi testate la presiunea de proba de 1,5 ori presiunea de regim maximă. Se vor respecta prevederile STAS 4163-3 și STAS 6819.
2. Conductele vor fi probate cu toate armaturile și cuplajele montate.
3. Specificațiile pentru testul de presiune al conductelor din PEID vor fi aceleași cu cele din *Caiet de sarcini pentru conducte de alimentare cu apă* și nu se mai repetă aici.

#### 3.4.3.6.6 Inspectia video

1. Se va face de către Beneficiar pentru toate conductele gravitaționale având diametrul de cel puțin 300 mm. Oriunde se vor constata neetanșeități la îmbinări, pante de montaj necorespunzătoare, tasări neuniforme (chiar și după recepționarea parțială a unei conducte), crăpături ale conductei, îmbinări necorespunzătoare între racordurile individuale și conducta publică, în mod obligatoriu se va proceda la refacerea lucrărilor prin înlocuirea integrală a porțiuni afectate.

### 3.5 CONSTRUCTII PE CONDUCTE DE CANALIZARE

#### 3.5.1 GENERALITĂȚI

##### 3.5.1.1 Domeniul de lucrări

1. Pe traseele canalelor s-au prevăzut cămine de aliniament, de intersecție, de rupere de pantă. Căminele prevăzute pe traseul canalelor se compun din trei elemente: fundația, camera de lucru și coșul de acces (vezi specificația tehnică).
2. Structura de rezistență a căminelor se execută din elemente de beton prefabricate, după cum este indicat în Desenele cu Cerințele Beneficiarului.
3. Căminele se vor instala pe toate conductele de canalizare la intervale mai mici de 60 metri.

##### 3.5.1.2 Desene

1. Detaliile generale de construcție pentru tipurile diverse de cămine de vizitare sunt prezentate în Desenele cu Cerințele Beneficiarului. Aceste desene sunt pentru căminele din



beton prefabricat. Dacă Antreprenorul alege altă soluție tehnică, va trimite Inginerului desene de execuție pentru aprobare.

2. În toate situațiile, Antreprenorul va prezenta Inginerului desenele de execuție pentru aprobare. Aceste desene vor include detalii cu toate dimensiunile pentru intrări, capace, sifoane și racorduri de conducte.

### 3.5.1.3 Date prezentate

1. Indiferent de materialul ales pentru construcție, Antreprenorul va pregăti calcule de proiectare detaliate și desene de execuție pentru cămine. Calculele vor demonstra capacitatea căminelor de a suporta toate încărcările de trafic și ale solului. Desenele de execuție vor include toate detaliile, inclusiv listele cu armături și detalii ale treptelor de acces.

## 3.5.2 MATERIALE

### 3.5.2.1 Capace de cămine

1. Capacele și ramele pentru cămine vor fi din fontă, carosabile tip IV, pentru zone de circulație cu trafic intens, care să suporte o sarcină de 400 KN. Vor avea o deschidere de  $\varnothing$  600 mm conform STAS 2308-81
2. Capacele vor fi prevăzute cu balama, sistem antifurt și garnitura antizgomot și vor avea orificii de aerisire.
3. Toate capacele vor fi protejate intern și extern cu acoperire epoxidică pentru condiții foarte corozive, erozive și trafic greu. Culoarea finisării va fi negru, și nu se va decolora în timp.
4. Capacele vor fi etanșe și bine fixate în cadru, pentru a nu vibra la trecerea vehiculelor. Vor avea posibilitatea de blocare iar pentru deschiderea lor se va folosi o uncaltă specifică. Capacele și ramele vor avea un suport prelucrat, pentru a evita zgomotul sau mișcarea când se circula peste ele.
5. "Ansamblurile" capac-ramă trebuie să fie ținute împreună tot timpul. Toate capacele și ramele folosite vor fi unse înaintea montării.
6. Cheile de ridicare trebuie să fie furnizate în număr de 2 chei pentru fiecare 10 capace din fiecare categorie, sau după cum stabilește Inginerul.
7. Ramele și capacele trebuie să nu prezinte defectele prevăzute în STAS 782-64 ca de exemplu: defecte de suprafață și de structuri, goluri, crăpături, incluziuni etc., care să influențeze rezistența produsului.
8. În toate situațiile, ramele și capacele de cămin vor fi construite astfel încât să permită reglarea în funcție de cota drumului.

### 3.5.2.2 Cămine de vizitare

1. Antreprenorul lucrărilor de canalizare va fi responsabil și de proiectarea și execuția lucrărilor de construcții speciale destinate implementării SCADA. În aceste construcții se cuprind căminele speciale care nu au specificații descrise în caietul de sarcini prezent. Decontarea acestor lucrări se va face suplimentar față de lucrările definite prin specificații și cunoscute în caietul de sarcini prezent.

2. Construcția caminelor de vizitare se va realiza concomitent cu montajul tronsoanelor canalului, de regulă din aval spre amonte. Ordinea operațiilor de executare a caminelor de vizitare va fi următoarea:

- *turnarea parțială a fundației caminului*, respectiv până la cotele de montare a tuburilor, vor fi înglobate parțial în fundație prin intermediul "piesei de acces la camin"
- *pozarea camerei de lucru din tuburi de beton simplu*, având Dn 100cm și a cosului de acces din tuburi de beton simplu (cu mufa) având Dn 80cm, monolitizarea și rostuirea tuburilor se va face cu mortar M 100, inclusiv a plăcii între camera de lucru și cosul de acces (poz. 7 STAS 2448).
- *montarea plăcii suport din beton armat Bc 20* (vezi anexele A3 sau A4 din STAS 2448-82) și monolitizarea acesteia de corpul caminului (cos acces) cu mortar de ciment M 100;
- *pozarea ramei și a capacului* (conform STAS 2308-82) care va fi de tipul IV, cu balama antifurt, carosabila și monolitizarea ramei cu mortar de ciment M 100;
- *montarea scarilor de acces în camin*, executate din oțel beton Ø 20 mm, prima treaptă urmand a fi fixată la maxim 50 cm distanță de capac, iar ultima la maxim 30 cm distanță față de bancheta de lucru;
- *curățirea rigolei din camin*, de eventualele materiale cazute în timpul execuției caminului și slăbirea acesteia cu mortar de ciment. Verificarea calității caminelor de vizitare și proba de etanșitate se va face concomitent cu verificarea și probarea tronsoanelor de canal realizate, ținând cont de condițiile de exploatare a acestora.

#### **3.5.2.2.1 Materiale și armături pentru beton**

1. Betonul utilizat pentru cămine va fi de clasă C6/7,5 pentru betonul de egalizare și C20/25 pentru elementele structurale ale caminelor (radier, pereți, placa peste camin).
2. Armăturile utilizate vor fi din oțel beton OB 37 și PC 52.
3. Treptele de acces la interiorul caminelor sunt prevăzute din oțel protejat anticoroziv.

#### **3.5.2.2.2 Conectori pentru racord la camin**

1. În pereții caminului vor fi prevăzute și instalate piese speciale de trecere (conectori) pentru racorduri la camin, care să asigure un racord etanș între conducte și cămine. Conductele racordate la camin vor fi cu coroana aliniată la suprafața peretelui, iar radierul nu va intra în camin în aceste puncte.
2. Elementele de baza ale caminului vor avea cunete prefabricate din polipropilena ce vor asigura protecția anticorozivă și dirijarea apei în interiorul caminului
3. Cunetele prefabricate din polipropilena vor fi înglobate, la momentul turnării, în elementele de baza cu diametre între 600mm și 2000 mm și pentru racorduri între DN 150mm și DN 1000mm fiind conectate cu piese de trecere personalizate pentru conducte din PVC/PP/PAFSIN

#### **3.5.2.2.3 Piese de trecere**

1. Prima piesă de conductă racordată la fiecare camin va fi o piesă mai scurtă, care să permită reducerea momentelor de torsiune rezultate din tasarea caminului sau a conductei racordate. Lungimea acestei piese va fi egală cu 1,5 diametre interioare de conductă, cu lungimea minimă de 0,6 metri.

#### **3.5.2.2.4 Acoperirea caminului**

1. Suprafețele interioare sau exterioare vor fi acoperite după cum este indicat în Desene, Cerințele Beneficiarului sau după cum indică Inginerul și după cum este specificat în continuare.

2. Acoperirea externă va fi prevăzută pentru toate căminele construite sub nivelul apei freatice sau după cum indică Inginerul.
3. Suprafețele interioare și exterioare ale căminelor se vor proteja după cum urmează:
  - La exterior se va prevedea o spoială cu bitum aditivat executat pe strat suport la căminele amplasate în teren fără ape subterane. Pentru căminele amplasate în teren cu ape subterane, se va prevedea o hidroizolație din membrană bituminoasă atât la suprafețele vertical (pereți) cât și la suprafețele orizontale (între betonul de egalizare și radierul de beton armat).
  - La interior se va aplica o tencuială hidrofugă pe bază de ciment, în două straturi, pe suprafețe vertical (pereți).
4. Suprafețele vor fi curățate iar acoperirea se va aplica în conformitate cu instrucțiunile producătorului materialelor de protecție și conform pretențiilor Inginerului.

#### 3.5.2.2.5 Scările căminelor

1. Treptele realizate din oțel protejat anticoroziv vor fi înglobate în beton și se vor monta înainte de turnarea betonului în pereți.
2. La căminele cu adâncimi mai mari de 5,00m se vor prevedea scări de acces cu coș de protecție și balustradă.
3. Toate construcțiile metalice vor fi protejate anticoroziv.

### 3.5.3 EXECUȚIA

#### 3.5.3.1 Cote

1. Cotele pentru capacele căminelor vor fi după cum urmează:
  - trotuare, drumuri sau alăturat acestora: marginea superioară a capacelor va fi stabilită la cota finală a drumului sau trotuarului;
  - zone deschise, în afara drumurilor și trotuarelor: marginea superioară a capacelor va fi stabilită la cotele finale ale drumurilor și trotuarelor sau deasupra cotei naturale a solului, după cum stabilește Inginerul.

#### 3.5.3.2 Excavare și reumplere

1. Specificațiile pentru lucrări de pământ pentru structuri de conducte vor fi aceleași cu cele din Capitolul 2 - Excavații pentru structurile conductelor din cadrul Caietului de sarcini pentru terasamente și nu se mai repetă aici.

#### 3.5.3.3 Testarea căminelor

1. Antreprenorul va asigura apa, forța de muncă, conductele, coturile și alte echipamente necesare pentru realizarea testelor, și nici un cămin sau altă lucrare nu se va acoperi înainte de verificarea și aprobarea Inginerului.
2. Testele care se vor aplica căminelor vor consta din umplerea lor cu apă până la 10 cm sub placa de acoperire sau nivelul solului și, după alocarea a 24 de ore pentru saturarea betonului, se reumple până la nivelul inițial.

3. Astfel, pierderea de apă trebuie să fie mai mică decât echivalentul a 2 cm pentru întreaga suprafață a căminului, în 24 de ore. În cazul neîndeplinirii acestei condiții, se va proceda la repararea căminului și la repetarea testelor pe cheltuiala Antreprenorului.

### 3.6 CURATAREA SANTIERULUI

1. Antreprenorul este responsabil de curățenia din șantier și zonele adiacente lui, respectând condițiile impuse de Autoritatea locală (Primărie).
2. După finalizarea tuturor lucrărilor, Antreprenorul va curăța șantierul, îndepărtând orice obiecte, mormane de pământ, obstacole etc. care ar putea crea disconfort.
3. Șantierul trebuie să fie eliberat de resturi, praf și murdărie. Antreprenorul va reface amplasamentul la starea existentă înainte de începerea lucrărilor.
4. Dacă, după opinia Inginerului, apare o întârziere nejustificată la testarea conductelor, îndepărtarea materialelor în surplus, curățarea generală a zonelor în care au fost pozate conducte, refacerea parțială sau întreținerea suprafețelor, sau operațiuni similare, atunci Consultantul de Supervizare poate bloca deschiderea unor noi tranșee până când lucrările restante nu sunt realizate.
5. Toate costurile rezultate dintr-o astfel de cerere a Inginerului sunt suportate de către Antreprenor

### 3.7 RECEPTIA LUCRARILOR

1. Receptia reprezintă acțiunea prin care Beneficiarul acceptă și preia lucrarea, aceasta putând fi data în funcțiune, certificându-se faptul că Antreprenorul și-a îndeplinit obligațiile conform prevederilor contractuale și ale documentației de execuție.
2. Receptia se face conform Legii nr.10/1995 privind calitatea în construcții, „Regulamentul de receptie a lucrărilor de construcții și instalații aferente acestora”, (HG nr. 343/2017) și altor reglementări specifice.
3. Etapele de realizare a receptiei sunt:
  - Receptia la terminarea lucrărilor prevăzute în contract;
  - Receptia finală - după terminarea perioadei de garanție prevăzută în proiect.
4. Receptia rețelelor de alimentare cu apă și canalizare ale localităților se efectuează în conformitate cu prevederile normativului I22 - 1999 și a reglementărilor în vigoare
5. În vederea receptiei se va urmări dacă executarea lucrărilor s-a făcut în conformitate cu prevederile din proiect, a reglementărilor tehnice privind execuția lucrărilor aferente, precum și a instrucțiunilor de montaj ale producătorului de echipamente.
6. Verificarea se referă atât la elementele de construcții, cât și la instalațiile hidraulice, mecanice, electrice, etc., efectuându-se cu respectarea standardelor în vigoare și a actelor cu caracter normativ.
7. La receptie se verifică și executarea tuturor lucrărilor conexe rețelei.
8. Se vor avea în vedere în special condițiile tehnice privind:
  - Echiparea cu aparate corespunzătoare;
  - Folosirea echipamentelor prevăzute în proiect;
  - Respectarea traseelor conductelor, a diametrelor și tipurilor de materiale stabilite în proiect;

- Montarea și funcționarea corespunzătoare a armaturilor aferente rețelei și a tuturor echipamentelor auxiliare;
  - Rigiditatea fixării elementelor de instalații de elementele de construcții;
  - Asigurarea dilatării libere a conductelor;
  - Modul de amplasare a aparatelor de reglare, măsură și control și accesibilitatea acestora;
  - Echiparea și funcționarea corespunzătoare a instalațiilor pentru stingerea cu apă a incendiilor, conform prevederilor din proiect și a indicațiilor producătorului echipamentelor;
  - Calitatea izolațiilor și vopsitoriilor;
  - Aspectul estetic general al instalațiilor;
  - Realizarea în condițiile proiectului tehnic a instalațiilor de alimentare cu energie electrică a punctelor de consum de pe traseul rețelelor;
- 9 Finalizarea lucrărilor speciale stabilite de Inginer, în legătură cu montarea echipamentului SCADA
- 10 Între condițiile obligatorii de efectuare a recepției se numără și punerea la dispoziția Inginerului a tuturor documentelor de execuție necesare întocmirii Cartii Construcției și care trebuie să conțină cel puțin:
- documentele de calitate și de garanție a materialelor, utilajelor, aparatelor și echipamentelor folosite în execuție;
  - cartile tehnice de punere în funcțiune și exploatare a utilajelor, aparatelor, echipamentelor mecanice și electrice;
  - planurile conforme cu execuția pentru toate obiectivele investiției.
- 11 Scopul recepției este să verifice:
- Realizarea lucrărilor de construcții-montaj în conformitate cu documentația tehnico-economică și cu prescripțiile tehnice;
  - Îndeplinirea condițiilor pentru exploatarea normală;
  - Realizarea indicatorilor tehnico-economici aprobați.
- 12 Recepția obiectivelor de investiții se desfășoară în următoarele etape:
- Recepția lucrărilor de construcții-montaj care se efectuează pe parcursul executării lucrărilor sau la terminarea obiectelor sau grupelor de obiecte care pot funcționa independent;
  - Recepția punerii în funcțiune a capacității finale a obiectivului de investiții;
  - Recepția definitivă a obiectivului, care se efectuează la termenul prevăzut pentru realizarea indicatorilor tehnico-economici aprobați.
- 13 Comisia de recepție examinează:
- respectarea prevederilor din autorizația de construire, precum și avizele și condițiile de execuție impuse de autoritățile competente.
- 14 Examinarea se va face prin:
- cercetarea vizuală a lucrării;
  - analiza documentelor aferente cartii tehnice a construcției sau a utilajului;

- executarea lucrurilor în conformitate cu prevederile contractului, ale documentației de execuție și ale reglementărilor specifice, cu respectarea exigențelor esențiale conform legii;
  - analizarea referatului de prezentare întocmit de proiectant, cu privire la modul în care a fost executată lucrarea. Beneficiarul va urmări ca această activitate să fie cuprinsă în contractul de proiectare;
  - terminarea tuturor lucrurilor prevăzute în contractul încheiat între Beneficiar și executor și în documentația anexată la contract.
- 15 În cazurile în care există dubii asupra înscrisurilor din documentele cartii tehnice a construcției sau a utilajului, comisia poate cere expertize, alte documente, încercări suplimentare, probe și alte teste.
- 16 La terminarea examinării, comisia va consemna observațiile și concluziile în procesul-verbal de recepție și îl va înainta în termen de 3 zile lucrătoare Beneficiarului împreună cu recomandarea de admitere cu sau fără obiecții a recepției, de amânare sau de respingere a ei.
- 17 Comisia de recepție recomandă admiterea recepției, în cazul în care nu există obiecții sau cele consemnate nu sunt de natură să afecteze utilizarea lucrării conform destinației sale.
- 18 Comisia de recepție recomandă amânarea recepției când:
- se constată lipsa sau neterminarea unor lucrări ce afectează siguranța în exploatarea lucrurilor din punct de vedere al exigențelor esențiale;
  - lucrarea prezintă vicii a căror remediere este de durată și care, dacă nu ar fi făcută, ar diminua considerabil utilitatea ei;
  - există în mod justificat dubii cu privire la calitatea lucrurilor și este nevoie de încercări de orice fel pentru a le clarifica;
  - se constată lipsa sau neterminarea unor lucrări ce afectează siguranța în exploatarea utilajului, echipamentului și a instalației tehnologice sau capacitatea de producție prevăzută sau nu permit punerea în funcțiune;
  - nu au fost respectate condițiile cerute de către organele de avizare abilitate în acest scop.
- 19 Comisia de recepție recomandă respingerea recepției, dacă constată vicii care nu pot fi înlăturate și care, prin natura lor, împiedică realizarea uneia sau a mai multor exigențe esențiale, caz în care se impun expertize, reproiectări, refaceri de lucrări, etc.
- 20 Președintele comisiei de recepție va prezenta Beneficiarului procesul-verbal de recepție cu observațiile participanților și cu recomandarea comisiei. Pe baza procesului-verbal de recepție, Beneficiarul hotărăște admiterea, amânarea sau respingerea recepției și notifică hotărârea sa, în interval de 3 zile lucrătoare, Antreprenorului, împreună cu un exemplar din procesul-verbal.
- 21 În cazul în care admiterea recepției se face cu obiecții, în procesul-verbal de recepție se vor indica în mod expres acele lipsuri care trebuie să fie remediate. Termenele de remediere se vor conveni cu Antreprenorul, dar ele nu vor depăși, de regulă, 90 de zile calendaristice de la data recepției, dacă, datorită condițiilor climatice, nu trebuie fixat alt termen.
- 22 Recepționarea lucrurilor este precedată de controlul riguros al acestora, care cuprinde în mod obișnuit:
- Verificarea tranșeei și patului conductelor;
  - Verificarea conductei montate în sant;
  - Verificarea cotelor conductelor;

- Verificarea respectării prescripțiilor de montaj și funcționare corectă a vanelor, aparatelor de măsură, ventilelor de aerisire;
- Respectarea dimensiunilor și a cotelor prevăzute în proiectele de execuție;
- Asigurarea etanșeității conductei;
- Verificarea la presiune;
- Verificarea capacității de transport (debitului);
- Verificarea umpluturilor, refacerii pavajelor și strazilor betonate;
- Respectarea măsurilor de protecție și de siguranță a muncii;
- Respectarea măsurilor de protecție a mediului sau a celor stabilite de autoritățile locale.

### 3.8 SUBTRAVERSARI PRIN FORAJ ORIZONTAL DIRIJAT

#### 3.8.1 TEHNOLOGIA DE EXECUȚIE

- 1 Tehnologia de foraj orizontal dirijat reprezintă un sistem de foraj rotativ hidrodinamic, dirijat și axat pe trei principii tehnologice de bază:
  - Utilizarea unei sape de foraj având forma unui sfredel cu dalta în lance;
  - Avansarea pe orizontală în sistem rotativ și prin maruntirea solului pe baza de injecții sub presiune înaltă a unui jet cu fluid special de foraj, pe baza de argilă bentonitică (datorită proprietăților tixotropice ale acestui tip de argilă, noroiul de foraj îndeplinește și rolurile de stabilizator al găurii de foraj și agent de ungere);
  - Pilotarea dirijată de la suprafața a tijelor și dispozitivului de forare, prin teleghidaj, cu ajutorul unui emitor de unde electromagnetice plasat în interiorul sapei, care transmite în permanentă parametrii, precum și adâncimea la care se află sapa, înclinarea sapei în % și orientarea vârfului sapei în sistem orar. Aceste informații sunt primite la suprafața terenului de un receptor-emitor portabil, care le afișează și în orice moment și le pune la dispoziția persoanei care dirijează execuția forajului pilot.
- 2 Instantaneu, datele sunt retransmise unui receptor fix instalat pe echipamentul de foraj, unde apar pe ecranele citite de operatorul echipamentului. Pe lângă datele de mai sus, sonda din interiorul sapei mai transmite informații cu privire la temperatura mediului în care se află și gradul de încărcare a bateriilor care o alimentează. Pe baza datelor primite, navigatorul (persoana care dirijează execuția forajului pilot) transmite în permanentă operatorului instrucțiuni de orientare și înaintare a sapei, permițând astfel respectarea traseului proiectat și evitând contactul cu rețelele subterane cunoscute și iesind la suprafața în punctul prestabilit, precizia fiind de  $\pm 5-20$  cm.

#### 3.8.2 ETAPE TEHNOLOGICE

- 1 Procedeele de foraj orizontal dirijat cuprind trei etape tehnologice consecutive:
  - **Etapa inițială**, a forajului pilot cuprinde forarea terenului la diametrul descris de sapa de forare la înaintare, presarea laterală a materialului desprins și fixarea acestuia în pereti, gaura de foraj rămânând în permanentă plină cu noroiul de foraj injectat.
  - **Etapa a 2-a**, a forajului de largire, cuprinde demontarea sapei de foraj la extremitatea îndepărtată a forajului, în locuirea cu un cap largitor de diametru superior sapei cu cca. 30% și retragerea la punctul inițial de plecare (unde se află echipamentul de foraj) a tijelor de forare împreună cu largitorul. Odată cu retragerea coloanei de sprijin împreună cu

largitorul, coloana se completeaza in urma cu sprijin de foraj, astfel incat, desi largitorul se aproprie 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 tevii. Conform tehnologiei forajului orizontal dirijat, acest diametru trebuie sa fie cu cca. 30% mai mare decat diametrul tevii care se pozeaza.

- **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 tevii ce urmeaza a fi pozata in teren. Intreg ansamblul format din: sprijin, capul largitor, capul de prindere a tevii 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 al compacta, astfel ca, datorita acestei operatii si a noroiului de foraj cu rol de stabilizare si lubrefiere, 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 tevii fara pericol.

- 2 Dupa pozarea tevii, 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:

- Radiodetectie in verificarea planurilor de situatie puse la dispozitie de beneficiarul lucrarii si/sau efectuarea investigatiilor de teren cu ajutorul echipamentului georadar, pentru depistarea obstacolelor existente;
- Prelucrarea informatiilor obtinute;
- Alegerea traseului forajului, impus de obstacolele depistate si de materialul tevii si aprobarea lui de catre proiectant;
- Executia forajului propriu-zis, conform etapelor tehnologice descrise si pozarea tevii;
- 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).
- Receptia lucrarii.

### 3.8.3 EXECUTIA GROPILOR DE POZITIE

- 1 Pentru realizarea subtraversarii vor fi executate gropi de pozitie (groapa de lansare si groapa de capat). Scopul gropilor de pozitie este urmatorul:
  - colectarea noroiului de foraj,
  - spatiu de cuplare – decuplare scule foraj,
  - utilizarea ulterioara a gropilor in vederea lansarii tubului de protectie.
- 2 Sprijinirea gropilor de pozitionare se va face concomitent cu sapatura, cu dulapi de lemn sau metalici asezati orizontal.



### 3.9 SUBTRAVERSARI PRIN PERCUTIE

#### 3.9.1 Introducere

- 1 Tehnologia de foraj prin metoda percutiei se bazeaza pe avansarea in teren a tubulaturii din otel actionat de un echipament de percutie atasat la capatul acestora.
- 2 Dispozitivul de percutie este un aparat pneumatic robust, de mare fiabilitate, care actioneaza in mod independent. Echipamentul este dotat cu accesorii modulare care permit adaptarea la tubulaturi cu diferite diametre.
- 3 Asamblarea si manipularea echipamentului de lucru se face cu operatiuni simple, toate dispozitivele fiind concepute ergonomic.

#### 3.9.2 Domeniul de aplicare

- 1 Procedul de foraj prin metoda percutiei se utilizeaza, pentru pozarea fara sapatura a conductelor de apa, gaz metan sau a tuburilor protectoare, cu diametre cuprinse inte (25 – 2000) mm, pe sub terasamente feroviale, platforma liniilor din statii si triaje cai ferate, drumuri nationale si judetene, depouri tramvai, incinte, canale de irigatie, aeroporturi, poduri, etc. Cu mentiunea ca se respecta toate conditiile prevazute in STAS 9312-87.

#### 3.9.3 Avantajele tehnologiei

- 1 Nu disloca terenul si nu produce tasari;
- 2 Nu creeaza goluri sau prabusiri in timpul lucrului sau dupa executie;
- 3 Lucrarile executate prin metoda forajului orizontal prin metoda percutie, nu produc disconfort in traficul feroviar sau rutier si nu pericliteaza siguranta circulatiei;
- 4 Scurtarea timpilor de executie, in raport cu alte tehnologii;
- 5 Ocuparea unui teren redus pentru montarea echipamentelor si executarea lucrarilor;
- 6 Fiabilitatea lucrarilor de subtraversare cu tehnologia de foraj orizontal prin metoda percutie, este aceeaasi cu durata de viata a tubulaturii ingropate.
- 7 Forajul prin metoda percutiei se poate executa in aproape orice fel de teren.

#### 3.9.4 Etape tehnologice

- 1 Procedul de foraj prin metoda percutiei cuprinde urmatoarele etape tehnologice:

##### 3.9.4.1 Executia gropilor de pozitie

- 1 Pentru realizarea subtraversarii vor fi executate gropi de pozitie (groapa de lansare si groapa de capat).
- 2 Scopul gropilor de pozitie este:
  - o pozitionarea tronsoanelor de teava in vederea baterii;
  - o spatiu de sudare a tronsoanelor de teava;
  - o montarea rachetelor de bataie la capatul fiecarui tronson;
- 3 Sprijinirea gropilor de pozitionare se va face concomitent cu sapatura, cu dulapi de lemn sau metalici asezati orizontal.

### 3.9.4.2 Percutia

- 1 Dupa etapa initiala de executie a gropilor de pozitie se verifica distantele fata de axul caii de comunicatie.
- 2 Se introduce primul tronson de teava in groapa de lansare, se pozitioneaza aparatul de forat (racheta), dupa care se verifica cota superioara a tevii. Aparatul de forat se pozitioneaza cu ajutorul unor dispozitive speciale. Manevrarea aparatului de foraj se face manual sau mecanic in functie de dimensiunea si greutatea rachetei de bataie.
- 3 Racheta este actionata pneumatic prin intermediul utilajelor anexe (compresor, furtunuri, etc.).Dupa actionare, racheta va incepe introducerea tronsonului de teava prin percutie.
- 4 La sfarsitul introducerii unui tronson de teava tot ansamblul va fi oprit pentru a se putea suda urmatorul tronson. Tevile din otel vor fi sudate cap-la-cap de catre un sudor autorizat. Sudura cap-la-cap se va intari cu un cordon de sudura.
- 5 Aceasta operatie se va continua pana cand in groapa de sosire va aparea teava de otel.

### 3.9.4.3 Golirea tubulaturii

- 1 In cazul in care conducta de otel s-a batut deschisa, se trece la etapa de golire a tubulaturii.
- 2 Aceasta faza a procedurii de percutie se realizeaza prin suflare cu aer comprimat. In situatia in care nu se poate realiza scoaterea pamantului cu ajutorul aerului comprimat, atunci aceasta faza se va realiza cu ajutorul utilajului de foraj orizontal dirijat la care se va atasa un melc corespunzator diametrului tevii.
- 3 Lungimea si diametrul maxim al conductelor pozate prin foraj prin metoda percutiei este conditionata de caracteristicile tehnologice ale fiecarui utilaj de foraj.
- 4 Întregul proces de executie a lucrarii va cuprinde:
  - o Verificarea planurilor de situatie puse la dispozitie de beneficiarul lucrarii;
  - o Prelucrarea informatiilor obtinute;
  - o Executia forajului propriu-zis, conform etapelor tehnologice descrise si pozarea tevii;
  - o Controlul adancimii pozarii conductei se face prin masuratori directe in gropile de lansare si sosire intoemindu-se procese verbale intre constructor si beneficiar (diriginte).
  - o Receptia lucrarii.

Intocmit,

Ing. Cristina Cojanu



### **3. CAIET DE SARCINI PM - MASURI DE PROTECTIA MEDIULUI**

# CUPRINS

## Contents

3.1	IMPACTUL IN PERIOADA DE EXECUTIE A LUCRARILOR.....	3
3.1.1	APE DE SUPRAFATA.....	3
3.1.2	APE SUBTERANE.....	3
3.1.3	AERUL.....	4
3.1.4	EMISII DE POLUANȚI ÎN MEDIUL ACVATIC.....	4
3.1.5	CONTAMINAREA SOLULUI ȘI SUBSOLULUI.....	5
3.1.6	ZGOMOT ȘI VIBRAȚII.....	5
3.1.7	DEȘEURI.....	5
3.1.8	IMPACTUL ASUPRA MEDIULUI SOCIAL .....	6
3.1.9	MASURI DE EVITARE SI REDUCERE A IMPACTULUI.....	6
3.1.8.1.	Apa.....	6
3.1.8.2.	Aerul.....	7
3.1.8.3.	Solul .....	7
3.1.8.4.	Impactul asupra mediului social .....	8
3.2	IMPACTUL IN PERIOADA DE OPERARE A LUCRARILOR .....	8
3.2.1	APE DE SUPRAFATA.....	8
3.2.2	APE SUBTERANE.....	8
3.2.3	AERUL.....	9
3.2.4	SOLUL.....	9
3.2.5	IMPACTUL ASUPRA MEDIULUI SOCIAL .....	9
3.2.6	MASURI DE EVITARE SI REDUCERE A IMPACTULUI.....	10
3.2.6.1	Apa.....	10
3.2.6.2	Aerul.....	11
3.2.6.3	Solul .....	11
3.2.6.4	Impactul asupra mediului social .....	11
3.3	CONCLUZII.....	12
3.4	LEGISLATIE DE MEDIU APLICABILA PROIECTULUI.....	13

## PM - MASURI DE PROTECTIA MEDIULUI

### 3.1 IMPACTUL IN PERIOADA DE EXECUTIE A LUCRARILOR

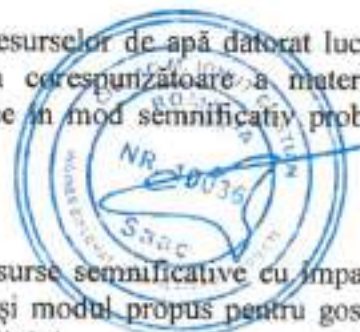
In perioada de executie a lucrarilor, principalele surse de poluare a factorilor mediului natural pot fi:

#### 3.1.1 APE DE SUPRAFATA

1. Lucrările de execuție a investiției nu se constituie în surse semnificative cu impact asupra calității apelor de suprafață. Tipul apelor uzate generate și modul propus pentru gospodărirea lor este conform cu cerințele legislației de protecția mediului.
2. Lucrările de manevrare a maselor de pământ (decoptări, săpături, nivelări, compactări) pot avea un impact negativ redus asupra calității apelor de suprafață din zonă prin depunerea de sedimente de praf.
3. Eventualele poluări pot fi favorizate de acțiunea fenomenelor meteorologice. Ca urmare a acțiunii fenomenelor meteorologice sezoniere (ploi, vânturi puternice), materialele rezultate în urma lucrărilor de construcții (pământ, moloz etc) pot influența calitatea apelor de suprafață, prin materiile în suspensie ce sunt dislocate și transportate în acestea. Considerăm însă că în cazul apariției unor fenomene meteorologice excepționale pe perioada de execuție a lucrărilor, impactul generat asupra calității apelor de suprafață va fi redus.
4. De asemenea, în această etapă calitatea apelor de suprafață ar putea fi afectată de pierderi accidentale de carburanți sau uleiuri provenite de la mijloacele de transport și utilajele necesare desfășurării lucrărilor, în fronturile de lucru din vecinătatea cursurilor de apă.
5. Trebuie menționat însă că impactul potențial asupra resurselor de apă datorat lucrărilor de construcție poate apărea accidental, dar gestionarea corespunzătoare a materialelor și produselor utilizate în perioada de execuție vor reduce în mod semnificativ probabilitatea apariției.

#### 3.1.2 APE SUBTERANE

1. Lucrările de execuție a investiției nu se constituie în surse semnificative cu impact asupra calității apelor subterane. Tipul apelor uzate generate și modul propus pentru gospodărirea lor este conform cu cerințele legislației de protecția mediului.
2. Lucrările de realizare a fundațiilor construcțiilor nu vor influența calitatea apelor subterane din zonă și nu vor produce modificări cantitative ale acestora întrucât acestea se vor realiza la o adâncime mică, la care nu sunt așteptate interceptări cu apele freatice din zonă.
3. De asemenea, în această etapă calitatea apelor subterane (în special stratul freatic) ar putea fi afectată de pierderi accidentale de carburanți sau uleiuri pe sol, provenite de la mijloacele de transport și utilajele necesare desfășurării lucrărilor.
4. Tehnologia de foraj utilizată în lucrările de extindere a surselor de apă subterană propuse în proiect se vor realiza cu fluide de foraj fără conținut de substanțe chimice periculoase, acestea nefiind în măsură să afecteze calitativ corpurile de apă subterană traversate în timpul realizării forajului.



### 3.1.3 AERUL

1. În perioada de execuție a lucrărilor necesare realizării proiectului, principalele surse de emisii atmosferice vor fi reprezentate de:

- Activitățile de manevrare a maselor de pământ (decoptare sol fertil, săpături, umpluturi, nivelări), a unor materiale de construcție și a deșeurilor de construcție – surse staționare nedirijate. Poluanți: particule;
- Eroziunea eoliană de pe suprafețele de teren perturbate sau lipsite de vegetație – surse staționare nedirijate. Poluanți: particule;
- Activități de sudură/tăiere a elementelor metalice – surse staționare nedirijate. Poluanți: particule metalice, gaze de ardere corespunzătoare utilizării aparatelor de sudură/tăiere;
- Generatoarele electrice – surse mobile non-rutiere. Poluanți: NO<sub>x</sub>, SO<sub>x</sub>, CO, particule;
- Sursele de emisie mobile (vehicule și utilaje ce participă la amenajarea terenului și la transportul materialelor și echipamentelor). Poluanți: NO<sub>x</sub>, SO<sub>x</sub>, CO, particule.
- Sursele specifice perioadei de construcție vor fi, în principal, surse de suprafață, deschise, libere.
- Funcționarea acestora va fi intermitentă, în funcție de programul de lucru (10 ore/zi, 5 zile/săptămână) și de graficul lucrărilor. Se estimează că investițiile cuprinse în proiect se vor finaliza în anul 2023. După finalizarea lucrărilor de construcție, sursele menționate mai sus vor dispărea.
- Lucrările aferente proiectului vor fi realizate cu utilaje moderne (excavator, buldozer, încărcător etc.

### 3.1.4 EMISII DE POLUANȚI ÎN MEDIUL ACVATIC

1. În perioada de execuție a lucrărilor nu vor exista evacuări directe de ape uzate în ape subterane sau cursuri de apă de suprafață.
2. Sursele potențiale de poluanți pentru ape sunt reprezentate de:
  - Scurgeri accidentale de carburanți și uleiuri provenite de la funcționarea utilajelor implicate în realizarea lucrărilor;
  - Depozitarea și manipularea necorespunzătoare a materialelor utilizate în execuția lucrărilor;
  - Depozitarea și manipularea necorespunzătoare a pământului rezultat din excavații, ce poate fi antrenat în cursurile de apă;
  - Stocarea și gestionarea necorespunzătoare a deșeurilor rezultate în urma lucrărilor;
  - Gestionarea necorespunzătoare a apelor uzate generate în etapa de execuție a lucrărilor (ape uzate menajere, ape uzate tehnologice).
3. Aceste surse de poluanți pot apărea în principal ca urmare a nerealizării corespunzătoare a lucrărilor de execuție sau a unor poluări accidentale și pot conduce la alterarea calității apelor subterane și de suprafață, impactul fiind direct, local, temporar, de scurtă durată, cu efecte reversibile.
4. Apele uzate generate în etapa de execuție a lucrărilor propuse în proiect vor fi reprezentate de ape uzate menajere și ape uzate tehnologice. Pentru personal vor fi utilizate toalete ecologice, evacuarea apelor uzate urmând a fi realizată de societăți autorizate, în baza unor contracte de prestări servicii/comenzi. Apele uzate tehnologice vor rezulta în urma realizării probelor tehnologice, precum și în unele cazuri ca urmare a realizării de lucrări de curățare a conductelor. Pentru colectarea acestora se vor utiliza soluții locale (habe, rezervoare), apele uzate fiind apoi evacuate prin intermediul unor societăți autorizate.

### 3.1.5 CONTAMINAREA SOLULUI ȘI SUBSOLULUI

1. Proiectul nu propune evacuarea sau depozitarea directă pe sol a unor reziduuri sau ape încărcate cu poluanți. Sursele potențiale de poluanți pentru sol, subsol și ape subterane sunt reprezentate de:
  - Gestionarea necorespunzătoare a materialelor de construcții și a deșeurilor rezultate în urma lucrărilor, precum și a deșeurilor de tip menajer rezultate de la personalul implicat în execuția lucrărilor;
  - Scurgeri accidentale de combustibili, lubrifianți și alte substanțe chimice de la autovehiculele și utilajele implicate în realizarea lucrărilor;
  - Gestionarea necorespunzătoare a apelor uzate generate în etapa de execuție a lucrărilor (ape uzate menajere, ape uzate tehnologice);
  - Traficul vehiculelor și utilajelor implicate în realizarea obiectivului. Odată cu impurificarea aerului, există posibilitatea ca o anumită cantitate din poluanții atmosferici să ajungă pe sol, putând conduce la modificarea caracteristicilor acestuia;

### 3.1.6 ZGOMOT ȘI VIBRAȚII

1. Poluarea fizică asociată proiectului este determinată atât de zgomotul și vibrațiile generate de activitățile de construcție, respectiv dezafectare, precum și de funcționarea echipamentelor în etapa de operare.
2. În perioada de execuție a lucrărilor, sursele de zgomot și vibrații vor avea un caracter temporar, acestea generând efecte locale și pe timp limitat. Poluarea fizică asociată proiectului în această etapă este determinată de zgomotul și vibrațiile generate de activitățile de execuție (motoare autovehicule și utilaje, manipulare materiale, funcționarea utilajelor terasiere folosite pentru amenajarea terenului etc.), precum și de traficul rutier.

### 3.1.7 DEȘEURI

1. În perioada de execuție a lucrărilor propuse în proiect cea mai mare parte a cantităților de deșeuri rezultate face parte din categoria deșeurilor din construcții și demolări.
2. Prin modul de gestionare a deșeurilor se va urmări reducerea riscurilor pentru mediu și populația din zonă și limitarea cantităților de deșeuri eliminate prin transportarea la depozitul de deșeuri. Se va avea în vedere posibilitatea recuperării și valorificării a cât mai multor materiale, atât în scopul reducerii costurilor, cât și în scopul protecției mediului.
3. Pământul care va rezulta în urma lucrărilor de săpătură va fi depozitat în zonele de lucru, urmând ca la final să fie utilizat pe cât posibil la umplerea șanțurilor și refacerea amplasamentelor. Se vor lua măsuri pentru depozitarea temporară adecvată a stratului vegetal (grămezi nu mai mari de 1 m înălțime).
4. Deșeurile de materiale de construcții rezultate pe parcursul realizării lucrărilor vor fi colectate de către constructori, pe categorii, acordându-se o atenție deosebită deșeurilor periculoase ce nu vor trebui amestecate cu cele nepericuloase.
5. Toate deșeurile vor fi evacuate de pe amplasamente prin intermediul unor operatori autorizați pentru colectarea/ valorificarea/ depozitarea fiecărui tip de deșeu, pe bază de contracte. Se va evita depozitarea temporară a deșeurilor direct pe sol.
6. Transportul deșeurilor periculoase de pe amplasamentele în care sunt generate către operatorii economici autorizați care realizează operațiile de stocare temporară, tratare, valorificare sau eliminare a deșeurilor periculoase se va realiza exclusiv de către transportatori autorizați, conform procedurilor legale în vigoare la momentul transportului, cu completarea tuturor documentelor necesare.

7. Personalul operator care va preda deșeurile periculoase precum și transportatorul vor avea în dotare echipament de intervenție în vederea luării primelor măsuri de intervenție în cazul unei poluări accidentale.

### 3.1.8 *IMPACTUL ASUPRA MEDIULUI SOCIAL*

1. Implementarea proiectului ar putea genera un disconfort temporar, de scurtă durată, pentru locuitori din cauza creșterii emisiilor de poluanți atmosferici, a zgomotului și vibrațiilor, a creșterii traficului, dar și a restricțiilor de trafic.
2. Lucrările de pozare a conductelor pe porțiuni paralele cu drumurile pot genera un disconfort temporar asupra condițiilor de trafic rutier, prin dirijarea și limitarea de viteză în apropierea fronturilor de lucru. Disconfortul se va simți în special pe drumurile principale unde traficul rutier este mai intens:
  - DN6 – pe tronsoanele: Timișoara-Becicherecu Mic, Lovrin-Sânnicolau Mare, Sânnicolau Mare-Cenad, Cenad-Frontieră Ungaria, Remetea Mare-Ghiroda și în localitățile: Timișoara, Recaș, Chizătău și Belinț;
  - DN68A – pe tronsonul Traian Vuia-Dumbrava și în zona localității Făget;
  - DN69 – pe tronsonul Timișoara-Orțișoara;
  - DN58A – pe tronsonul Victor Vlad Delamarina-Remetea-Pogănici;
  - DN58B – în localitatea Gătaia;
  - DN59 – pe tronsoanele: Voiteg-Deta, Șag-Jebel, Timișoara-Șag;
  - DN59A – în localitățile: Timișoara și Jimbolia;
  - DB59B – pe tronsoanele: Cărpiniș-Cenei, Cenei-Uivar, Uivar-Pustiniș, Otelec-Iohanisfeld Giera-Livezile, Livezile-Banloc, Banloc-Deta.

### 3.1.9 *MASURI DE EVITARE SI REDUCERE A IMPACTULUI*

#### 3.1.8.1. Apa

În etapa de realizare a proiectului măsurile care vor fi adoptate pentru protejarea apelor de suprafață și apelor subterane sunt:

- Asigurarea în stare tehnică bună a vehiculelor, utilajelor și echipamentelor care vor fi utilizate la realizarea lucrărilor;
- Deșeurile rezultate în urma lucrărilor de construcție se vor depozita temporar în locuri special amenajate, astfel încât să se evite orice risc de poluare generat de acestea. De asemenea, eliminarea deșeurilor de pe amplasament se va realiza doar de către societăți autorizate;
- Depozitarea materialelor necesare realizării proiectului se va realiza corespunzător, în funcție de starea fiecărui material în parte și de riscul de poluare asupra mediului ce poate fi generat de acesta;
- Zonele de depozitare a materialelor, materiilor prime și deșeurilor nu se vor amplasa în vecinătatea cursurilor de apă;
- În zonele de lucru vor fi prevăzute dotări pentru intervenție în caz de poluări accidentale (ex: materiale absorbante adecvate);
- Apele uzate generate în urma lucrărilor propuse în proiect vor fi preluate doar de operatori autorizați;
- Operațiile de întreținere și alimentare cu carburant a vehiculelor și utilajelor se vor efectua în locații cu dotări adecvate;



- Generatoarele electrice se vor amplasa pe suprafețe protejate;
- Interzicerea deversării în cursurile de apă a oricărui material, deșeu sau ape uzate;
- Fiecare antreprenor va elabora un Plan de prevenire și combatere a poluărilor accidentale și va instrui personalul implicat în lucrări pentru respectarea prevederilor acestuia;
- Forajele de alimentare cu apă vor fi executate prin izolarea coloanei astfel încât acviferul din stratele superioare să nu constituie surse de poluare pentru acviferul de adâncime din care se captează apa.

### 3.1.8.2. Aerul

1. În etapa de realizare a proiectului măsurile care vor fi adoptate pentru protejarea calității aerului sunt:
  - Utilizarea unor echipamente și utilaje conforme din punct de vedere tehnic cu cele mai bune tehnologii existente;
  - Verificări tehnice periodice ale autovehiculelor și utilajelor folosite la realizarea lucrărilor;
  - Reducerea vitezei de circulație pe drumurile publice a vehiculelor grele pentru transportul materialelor;
  - Se recomandă ca lucrările de manevrare a maselor de pământ să se facă în urma umectării materialului, dacă aceste operațiuni vor avea loc în sezonul cald;
  - Prevenirea ridicării particulelor de praf din zona de desfășurare a lucrărilor de execuție prin acțiuni de stopire în perioadele de vreme uscată;
  - Asigurarea unui management corect al materialelor utilizate în perioada de construcție;
  - Oprirea motoarelor utilajelor în perioadele în care nu sunt implicate în activitate;
  - Oprirea motoarelor vehiculelor în intervalele de timp în care se realizează încărcarea/descărcarea materialelor.

### 3.1.8.3. Solul

1. Măsurile de reducere a afectării solului în etapa de execuție, sunt reprezentate de:
  - Evitarea amplasării directe pe sol a materialelor de construcție și a deșeurilor rezultate în urma lucrărilor;
  - Stratul de sol vegetal îndepărtat va fi depozitat în grămezi separate și va fi reinstalat după finalizarea lucrărilor, pentru a face posibilă reinstalarea naturală a vegetației;
  - Depozitarea temporară pe amplasament a deșeurilor rezultate în urma lucrărilor, precum și a celor de tip menajer, până la preluarea de către firme specializate în vederea eliminării finale sau valorificării, se va realiza în recipiente corespunzătoare, în spații special amenajate;
  - Generatoarele electrice se vor amplasa pe suprafețe protejate;
  - Utilizarea de vehicule corespunzătoare din punct de vedere tehnic pentru execuția lucrărilor, precum și pentru transportul materialelor și pentru preluarea și transportul deșeurilor rezultate în urma lucrărilor de construcție;
  - Întreținerea, alimentarea cu carburanți sau curățarea autovehiculelor și utilajelor nu se vor realiza pe amplasament;
  - În zonele de lucru vor fi prevăzute dotări pentru intervenție în caz de poluări accidentale (ex: materiale absorbante adecvate);

- În cazul unei contaminări a solului, porțiunea afectată va fi îndepărtată și tratată/eliminată în funcție de tipul de contaminare;
- Fiecare antreprenor va elabora un Plan de prevenire și combatere a poluărilor accidentale și va instrui personalul implicat în lucrări pentru respectarea prevederilor acestuia.

#### **3.1.8.4. Impactul asupra mediului social**

1. Măsurile de reducere a afectării mediului social în etapa de execuție, sunt reprezentate de:
  - Informarea cetățenilor din zonă cu privire la programul lucrărilor;
  - Curățarea zilnică a căilor de acces în vecinătatea zonelor de lucru și întreținerea acestor drumuri;
  - Protecția și semnalizarea zonelor de lucru, cu marcaje clare privind limita de siguranță în perimetrul lucrărilor;
  - Interzicerea accesului în zonele de lucru pentru persoanele neautorizate;
  - Utilizarea de vehicule, echipamente și utilaje noi, conforme din punct de vedere tehnic cu cele mai bune tehnologii existente.

### **3.2 IMPACTUL ÎN PERIOADA DE OPERARE A LUCRARILOR**

#### **3.2.1 APE DE SUPRAFATA**

1. Extinderea rețelelor de canalizare și epurarea corespunzătoare a apelor uzate colectate vor reduce semnificativ presiunile actuale în ceea ce privește calitatea apelor de suprafață.
2. Scopul principal al proiectului este de reducere a impactului asupra corpurilor de apă prin implementarea unui sistem controlat și eficient al colectării apelor uzate, epurarea acestora și evacuarea efluentului epurat în emisarii naturali doar după atingerea calității conform legislației în vigoare.
3. Dezvoltarea infrastructurii de apă și apă uzată va conduce la diminuarea presiunilor difuze și punctiforme asupra corpurilor de apă de suprafață, contribuind la atingerea obiectivelor de mediu ale acestor corpuri.
4. Proiectul nu include modificări semnificative ale caracteristicilor fizice ale corpurilor de apă de suprafață care să conducă la deteriorarea stării hidromorfologice, respectiv cantitative a acestora.
5. Priza de apă de suprafață poate avea o influență negativă asupra debitului natural al corpului de apă prin prelevarea (captarea) unei cantități de apă. Un potențial impact moderat se poate produce mai ales în perioadele de ape mici (perioadele de secetă). De asemenea, priza de apă poate avea o influență asupra speciilor de pești prin reducerea conectivității longitudinale a cursului de apă și implicit asupra trecerii peștilor în aval de lucrare.

#### **3.2.2 APE SUBTERANE**

1. În perioada de operare se va realiza o reducere a presiunilor cantitative asupra surselor de apă subterană prin reabilitarea rețelelor de alimentare cu apă ce vor avea ca efect reducerea pierderilor de apă în sistem. Din punct de vedere calitativ, prin reabilitarea rețelelor de canalizare și reducerea infiltrațiilor de apă uzată în sol, impactul proiectului asupra calității apelor subterane va fi unul pozitiv.
2. Prin urmare, dezvoltarea infrastructurii de apă și apă uzată va conduce la o diminuare a presiunilor difuze și punctiforme asupra corpurilor de apă subterană, contribuind la atingerea obiectivelor de mediu ale acestor corpuri. În perioada de operare se va realiza o reducere a presiunilor cantitative asupra surselor de apă subterană prin reabilitarea rețelelor de alimentare cu apă ce vor avea ca efect reducerea pierderilor de apă în sistem. Din punct de

vedere calitativ, prin reabilitarea rețelelor de canalizare și reducerea infiltrațiilor de apă uzată în sol, impactul proiectului asupra calității apelor subterane va fi unul pozitiv.

3. Prin urmare, dezvoltarea infrastructurii de apă și apă uzată va conduce la o diminuare a presiunilor difuze și punctiforme asupra corpurilor de apă subterană, contribuind la atingerea obiectivelor de mediu ale acestor corpuri.

### 3.2.3 AERUL

1. Condițiile de realizare a proiectului și cerințele de bune practici ce vor fi adoptate în proiect în etapa de operare sunt:
  - Transportul nămolului îngroșat din stațiile de epurare la serele de deshidratare și la linia de neutralizare a nămolurilor se va realiza cu mijloace de transport rutier acoperite. De asemenea traseul de transport se va stabili evitându-se pe cât este posibil zonele locuite;
  - Monitorizarea continuă a parametrilor NO<sub>x</sub>, CO, pulberi totale, COT, HCl, HF și SO<sub>2</sub> la coșul de evacuare a gazelor arse de la linia de neutralizare a nămolurilor. Această monitorizare este necesară și pentru stabilirea automată a dozelor de reactivi utilizați în tratarea gazelor;
  - La stațiile de epurare situate în apropierea receptorilor sensibili se recomandă plantarea unei perdele de protecție pe toate laturile amplasamentului;
  - Implementarea unor programe de mentenanță și de monitorizare a parametrilor de funcționare a instalațiilor din cadrul stațiilor de epurare;
  - Inspecții periodice efectuate la rețelele de canalizare și la stațiile de epurare în vederea detectării din timp a disfuncționalităților și adoptarea măsurilor corective adecvate pentru evitarea formării mirosurilor neplăcute;
  - Menținerea evidenței reclamațiilor populației din vecinătate și remedierea cât mai rapidă a problemelor acestora.

### 3.2.4 SOLUL

2. Condițiile de realizare a proiectului și cerințele de bune practici ce vor fi adoptate în proiect în etapa de operare sunt :
  - Verificarea periodică a integrității instalațiilor și echipamentelor aferente investițiilor;
  - Stabilirea unui program de revizii și reparații pentru instalațiile prevăzute, pentru a se evita defectarea acestora și a asigura funcționarea lor la parametri optimi;
  - Remedierea imediată a avariilor apărute la rețelele de apă și de canalizare;
  - Elaborarea/ actualizarea Planurilor de prevenire și combatere a poluărilor accidentale și instruirea periodică a personalului operator cu privire la intervenția cât mai eficientă în cazul apariției unei poluări accidentale în cadrul obiectivelor;
  - Manevrarea și depozitarea reactivilor utilizați în stațiile de epurare și în stațiile de tratare se va face în spații special amenajate în acest sens;
  - Stocarea temporară a nămolului în stațiile de epurare în spațiile special prevăzute în acest sens.

### 3.2.5 IMPACTUL ASUPRA MEDIULUI SOCIAL

1. Implementarea proiectului ar putea cauza disconfort locuitorilor din imediata vecinătate a stațiilor de epurare datorită mirosului generat în urma procesului de epurare a apelor uzate și de manipulare și depozitare a nămolului rezultat în urma epurării.
2. De asemenea, funcționarea liniei de uscare a nămolurilor provenite de la stațiile de epurare, poate genera disconfort locuitorilor din zonă din cauza emisiilor atmosferice.
3. În ceea ce privește impactul potențial pozitiv, implementarea proiectului va contribui la

dezvoltarea serviciilor de apă și canalizare prin creșterea gradului de racordare al comunităților din județul Timiș la sistemele centralizate de alimentare cu apă, canalizare și epurare.

4. Conform indicatorilor de performanță ai proiectului prezentați în cadrul Studiului de Fezabilitate, procentul pierderilor totale de apă va scădea de la 42% la 30% ca urmare a implementării proiectului. Reducerea pierderilor de apă reprezintă atât un beneficiu economic cât și o măsură de protecție a mediului datorită utilizării sustenabile a resurselor naturale.

### **3.2.6 MASURI DE EVITARE SI REDUCERE A IMPACTULUI**

#### **3.2.6.1 Apa**

1. În această etapă condițiile de realizare a proiectului și cerințele de bune practici ce vor fi adoptate sunt:
  - Monitorizarea permanentă a parametrilor de funcționare a instalațiilor de epurare a apelor uzate și remedierea imediată a avariilor;
  - Inspectarea periodică a rețelelor de alimentare cu apă și de canalizare;
  - Remedierea imediată a avariilor apărute la rețelele de apă și de canalizare;
  - Depozitarea și gestionarea corespunzătoare a reactivilor și a tuturor substanțelor utilizate în tratarea și epurarea apelor, precum și pentru tratarea gazelor arse de la linia de uscare a nămolurilor;
  - Elaborarea/actualizarea Planurilor de prevenire și combatere a poluărilor accidentale și instruirea periodică a personalului operator cu privire la intervenția cât mai eficientă în cazul apariției unei poluări accidentale în cadrul obiectivelor;
  - Evacuarea controlată a condensului rezultat în urma uscării nămolurilor în stația de epurare;
  - Evacuarea efluenților stațiilor de epurare în emisari se va realiza după verificarea conformității parametrilor de calitate impuși pentru monitorizare în actele de reglementare emise de autoritățile competente (Autorizația de gospodărire a apelor, Autorizația de mediu);
  - Delimitarea zonelor de protecție sanitară cu regim sever în jurul puțurilor de captare a apei subterane, a prizelor aferente captărilor de apă din surse de suprafață, stațiilor de pompare a apei, rezervoarelor de înmagazinare și a stațiilor de tratare a apei, precum și de-a lungul conductelor de aducțiune;
  - Inspecții periodice asupra parametrilor de funcționare a tuturor instalațiilor de alimentare cu apă și canalizare și adoptarea măsurilor adecvate pentru asigurarea funcționării în parametrii normali;
  - Exploatarea sistemelor de alimentare cu apă și canalizare în baza Regulamentului de întreținere și exploatare adoptat de operator;
  - Implementarea unor măsuri de control și de reducere a evacuărilor industriale în rețeaua de canalizare, adoptate în cadrul unui plan de acțiuni;
  - Monitorizarea calității apei subterane de mică adâncime din zona stațiilor de epurare, prin intermediul a cel puțin două puțuri de monitorizare amplasate în amonte și în aval de SEAU, pe direcția de curgere a apei subterane.

### 3.2.6.2 Aerul

1. Condițiile de realizare a proiectului și cerințele de bune practici ce vor fi adoptate în proiect în etapa de operare sunt:
  - Transportul nămolului îngroșat din stațiile de epurare la serele de deshidratare și la linia de neutralizare a nămolurilor se va realiza cu mijloace de transport rutier acoperite. De asemenea traseul de transport se va stabili evitându-se pe cât este posibil zonele locuite;
  - Monitorizarea continuă a parametrilor NO<sub>x</sub>, CO, pulberi totale, COT, HCl, HF și SO<sub>2</sub> la coșul de evacuare a gazelor arse de la linia de neutralizare a nămolurilor. Această monitorizare este necesară și pentru stabilirea automată a dozelor de reactivi utilizați în tratarea gazelor;
  - La stațiile de epurare situate în apropierea receptorilor sensibili se recomandă plantarea unei perdele de protecție pe toate laturile amplasamentului;
  - Implementarea unor programe de mentenanță și de monitorizare a parametrilor de funcționare a instalațiilor din cadrul stațiilor de epurare;
  - Inspecții periodice efectuate la rețelele de canalizare și la stațiile de epurare în vederea detectării din timp a disfuncționalităților și adoptarea măsurilor corective adecvate pentru evitarea formării mirosurilor neplăcute;
  - Menținerea evidenței reclamațiilor populației din vecinătate și remedierea cât mai rapidă a problemelor acestora.

### 3.2.6.3 Solul

1. Evitarea afectării solului, în perioada de operare, se poate face prin:
  - Verificarea periodică a integrității instalațiilor și echipamentelor aferente investițiilor;
  - Stabilirea unui program de revizii și reparații pentru instalațiile prevăzute, pentru a se evita defectarea acestora și a asigura funcționarea lor la parametri optimi;
  - Remedierea imediată a avariilor apărute la rețelele de apă și de canalizare;
  - Elaborarea/ actualizarea Planurilor de prevenire și combatere a poluărilor accidentale și instruirea periodică a personalului operator cu privire la intervenția cât mai eficientă în cazul apariției unei poluări accidentale în cadrul obiectivelor;
  - Manevrarea și depozitarea reactivilor utilizați în stațiile de epurare și în stațiile de tratare se va face în spații special amenajate în acest sens;
  - Stocarea temporară a nămolului în stațiile de epurare în spațiile special prevăzute în acest sens.

### 3.2.6.4 Impactul asupra mediului social

1. În ceea ce privește perioada de operare pentru reducerea impactului asupra mediului social, se vor lua următoarele măsuri:
  - Instalația de neutralizare a nămolurilor va fi echipată cu toate dotările necesare pentru tratarea gazelor de ardere și va fi realizată monitorizarea continuă a parametrilor NO<sub>x</sub>, CO, pulberi totale, COT, HCl, HF și SO<sub>2</sub> la coșul de evacuare a gazelor arse.
  - În incinta SEAU Lovrin este de asemenea prevăzută o instalație de purificare a aerului evacuat din stația solară de uscare nămolului, a cărei descriere a fost prezentată în secțiunile anterioare.
2. În perioada de operare, suplimentar față de dotările și măsurile propuse pentru protecția factorilor de mediu, care contribuie și la protecția așezărilor umane, pentru diminuarea

impactului asupra zonelor locuite aflate în vecinătatea stațiilor de epurare se recomandă luarea următoarelor măsuri:

- Plantarea de perdele de protecție pe toate laturile amplasamentelor stațiilor de epurare;
  - Tratarea și depozitarea nămolului, acolo unde este posibil, în structuri (bazine, rezervoare) acoperite (montate în hale). În cadrul SEAU propuse în proiect, o parte dintre instalații vor fi montate în hale construite din structură ușoară. Aceste instalații sunt reprezentate de: grătarul rar, instalația compactă de sitare fină, deznisipare și separare de grăsimi (treaptă mecanică), stația de suflante aferentă bazinelor cu nămol activat, instalația de precipitare fosfor, împreună cu echipamentele de tratare nămol;
  - Transportul nămolului provenit din stațiile de epurare către punctele de eliminare/valorificare se va realiza pe cât posibil pe rute alternative, care să evite traversarea localităților;
  - Stabilirea unor inspecții regulate pentru identificarea în timp util a unor posibile defecte în parametrii de funcționare a stațiilor de epurare și adoptarea unor acțiuni rapide de remediere a problemelor;
  - Monitorizarea parametrilor de exploatare a SEAU în vederea optimizării proceselor de tratare pentru a evita formarea mirosurilor.
3. Trebuie, de asemenea, menționat faptul că proiectul va avea un impact pozitiv pe termen lung asupra populației, prin îmbunătățirea calității vieții umane și diminuarea riscurilor de îmbolnăvire datorate calității necorespunzătoare a apei potabile, precum și a gestionării neconforme a apelor uzate.

### 3.3 CONCLUZII

1. Prevederile prezentului Caiet de sarcini se referă atât la perioada de execuție cât și la cea de operare.
2. Pe parcursul execuției lucrărilor Antreprenorul va respecta prevederile prezentului Caiet de sarcini precum și condițiile Acordului de mediu și Avizului de gospodărire a apelor.
3. Pe parcursul perioadei de operare trebuie respectate toate prevederile referitoare la eliminarea și diminuarea impactului asupra mediului prevăzute în prezentul Caiet de sarcini și Autorizația de gospodărire a apelor/Autorizația de mediu de către personalul de exploatare al Beneficiarului.
4. În perioada de implementare a investiției se vor lua următoarele măsuri generale:
  - verificarea lucrărilor la realizarea infrastructurii de apă și apă uzată ce se vor desfășura în ariile protejate de interes comunitar sau în vecinătatea acestora; se va verifica dacă respectivele lucrări sunt realizate cu respectarea proiectului tehnic și a avizelor/acordurilor emise de către autorități și specificate în certificatul de urbanism;
  - monitorizarea modului în care se va face gestionarea deșeurilor, atât la nivelul organizărilor de șantier cât și în fronturile de lucru, colectarea separată a acestora și eliminarea valorificarea prin firme autorizate/specializate.
5. În perioada de operare a investiției se vor lua următoarele măsuri generale:
  - Exploatarea corectă și verificarea periodică a rețelei interioare de colectare a apelor uzate, pentru a preveni apariția avariilor accidentale;
  - Exploatarea corectă a stațiilor de pompare ape uzate și asigurarea mentenanței preventive;
  - Respectarea prevederilor legale privind gestionarea deșeurilor;
  - Pentru prevenirea unui posibil impact asupra solului, subsolului și apelor subterane este necesară verificarea periodică a etanșeității sistemului de canalizare iar în cazul depistării unor avarii, remedierea urgentă a acestora.

### 3.4 LEGISLATIE DE MEDIU APLICABILA PROIECTULUI

- OUG 195/2005 privind protectia mediului, aprobata cu modificari si completari prin Legea nr. 265/ 2006, cu modificarile si completarile ulterioare;
- O.U.G. nr. 57/20.06.2007 privind regimul ariilor naturale protejate, conservarea habitatelor naturale, a florei si faunei salbatice (M.Of.nr.442 din 29 iunie 2007), aprobata prin Legea 49/2011, cu modificarile si completarile ulterioare
- Legea 104/2011 privind calitatea aerului înconjurător – actualizata;
- Ordinul MAPPM nr. 462/1993 – Conditii tehnice privind protectia atmosferei;
- STAS 12574/1988 – Aer din zonele protejate – Conditii de calitate;
- HG 321- 2005 Hotararea Guvernului privind evaluarea și gestionarea zgomotului ambient, cu modificarile si completarile ulterioare;
- SR 10009:2017 – Acustică. Limite admisibile ale nivelului de zgomot din mediul ambiant;
- Ordinul MAPPM nr.756 / 1997 – Reglementari privind evaluarea poluarii mediului, cu modificarile si completarile ulterioare;
- LEGEA nr. 211 din 15 noiembrie 2011 (cu modificarile si completarile ulterioare) privind regimul deșeurilor;
- HG nr. 349/2005 privind depozitarea deșeurilor, cu modificarile si completarile ulterioare;
- LEGE nr. 249 din 28 octombrie 2015 (actualizată) privind modalitatea de gestionare a ambalajelor și a deșeurilor de ambalaje
- HOTĂRÂRE nr. 856 din 16 august 2002 (actualizată) privind evidenta gestiunii deșeurilor și pentru aprobarea listei cuprinzând deșeurile, inclusiv deșeurile periculoase;
- HOTĂRÂRE Nr. 235 din 7 martie 2007 privind gestionarea uleiurilor uzate;
- OUG 68 - 2007 privind răspunderea de mediu cu referire la prevenirea și repararea prejudiciului asupra mediului (actualizat);
- ORDIN pentru aprobarea Procedurii de emitere a autorizației de mediu, aprobată prin Ordinul ministrului mediului și dezvoltării durabile nr. 1.798/2007 (actualizat);
- NORMATIV din 28 februarie 2002 privind stabilirea limitelor de încărcare cu poluanți a apelor uzate industriale și orășenești la evacuarea în receptorii naturali, NTPA-001/2002;
- NORMATIV din 28 februarie 2002 privind condițiile de evacuare a apelor uzate în rețelele de canalizare ale localităților și direct în stațiile de epurare, NTPA-002/2002 ;
- NORME TEHNICE din 28 februarie 2002 privind colectarea, epurarea și evacuarea apelor uzate orășenești, NTPA011

- Directiva Uniunii Europene 91/271/CEE si Directiva 98/15/CE transpuse in legislatia nationala prin HG nr188/2002 si HG 352/2005 privind Modificarea si completarea Hotararii Guvernului nr 188/2002 pentru aprobarea unor norme privind conditiile de descarcare in mediul acvatic a apelor uzate, a Normelor tehnice privind colectarea, epurarea si evacuarea apelor uzate orasenesti, NTPA— 011, a Normativului privind stabilirea limitelor de incarcare cu poluanti a apelor uzate industriale si orasenesti la evacuarea in receptorii naturali, NTPA— 001/2002;
- Legea nr. 458/2002 privind calitatea apei potabile (actualizata);
- Ordinul 344/2004 referitoare la aprobarea Normelor tehnice privind protectia mediului si in special a solurilor cand se utilizeaza namol de epurare in agricultura;
- Hotărârea nr. 930/2005 pentru aprobarea Normelor speciale privind caracterul și mărimea zonelor de protecție sanitară și hidrogeologică;





### **3. CAIET DE SARCINI**

## **PSI - MASURI DE PREVENIRE A INCENDIILOR**

## CUPRINS

3.	CAIETE DE SARCINI.....	3
	PSI - MASURI DE PREVENIRE A INCENDIILOR.....	3
3.1	MASURI PRIVIND PREVENIREA SI STINGEREA INCENDIILOR.....	3
3.2	REGLEMENTARI IN DOMENIUL PREVENIRII SI STINGERII INCENDIILOR.....	4
3.3	PREVEDERI FINALE.....	4

### **3. CAIETE DE SARCINI**

#### **PSI - MASURI DE PREVENIRE A INCENDIILOR**

##### **3.1 MASURI PRIVIND PREVENIREA SI STINGEREA INCENDIILOR**

1. Respectarea lucrarilor de prevenire si stingere a incendiilor, precum si echiparea cu mijloace de prevenire si stingere a incendiilor sunt obligatorii la executia retelelor de distributie a apei si a retelelor de canalizare, inclusiv in timpul operatiilor de revizie preventiva, reparatii si remedieri ale avariilor.
2. Raspunderea pentru prevenirea si stingerea incendiilor revine Antreprenorului, precum si santierului care asigura executia.
3. Se va acorda o atentie deosebita la prelucrarea NPCI 1974 a prevederilor din Normativ C300- Normativ de prevenire si stingere a incendiilor pe durata de executie a lucrarilor de constructii si instalatii aferente acestora, si a instructiunilor de prevenire si combatere a incendiilor la executia lucrarilor de sudura avand in vedere eliberarea perimetrului de foc la locurile de munca cu materiale inflamabile (reziduuri petroliere, constructii de gradul IV si V rezistenta la foc, executate din elemente combustibile).
4. Inainte de executarea unor operatii cu foc deschis (sudura, lipirea cu flacara, topirea de materiale izolante, etc.), se face instructajul personalului realizeaza aceste operatii, avand in vedere prevederile normativului C 300/94.
5. In timpul lucrarilor de vopsitorii, izolatii, se iau masuri de evitare a contactului substantelor inflamabile cu sursele de foc prin crearea unei zone de siguranta de minimum 30 m.
6. Se interzice fumatul sau lucrul cu foc deschis in zonele unde se executa izolatii sau operatii cu substante inflamabile. Lucrarile de sudura nu se executa in zonele in care se executa vopsitorii sau izolatii.
7. Se interzice depozitarea la sediul local de organizare a santierului, a carburantilor necesari functionarii utilajelor. Utilajele se prezinta la program alimentate cu combustibilii necesari.
8. Pentru lucrarile de executie in spatii inchise (camine, galerii edilitare, etc.), se prevad masurile necesare pentru prevenirea si stingerea incendiilor in functie de natura lucrarilor si a conditiilor locale. Conducatorul formatiei de lucru asigura instruirea personalului si urmareste permanent respectarea masurilor de prevenire si stingere a incendiilor.
9. Masurile de protectie impotriva actiunii focului vor fi luate in concordanta cu prevederile normelor specifice.
10. Solutiile tehnice prevazute in proiect cuprind masuri de prevenire a oricarui incendiu, materializate prin:
  - Materialele si echipamentele din instalatiile hidraulice proiectate vor fi incombustibile sau elemente greu combustibile;
  - Dotarea cu mijloace cu interventie in caz de incendiu: stingatoare portabile de incendiu cu praf CO<sub>2</sub> (procurate prin grija beneficiarului);
  - Amplasarea mijloacelor de prima necesitate pentru interventie in caz de incendiu in locuri vizibile, usor accesibile si in permanenta stare de utilizare.
11. In eventualitatea unui incendiu, pe langa masurile enumerate mai sus, se mai poate actiona si cu hidrantii exteriori de incendiu din zona.

### 3.2 REGLEMENTARI IN DOMENIUL PREVENIRII SI STINGERII INCENDIILOR

Normativele avute in vedere la intocmirea prezentei documentatii sunt:

- Ordinul MAI nr. 163/2007 privind aprobarea Normelor generale de aparare impotriva incendiilor;
- Norme de prevenire si stingere a incendiilor si norme de dotare cu masini, instalatii, utilaje, aparaturi, echipament de protectie si substante chimice pentru prevenirea si stingerea incendiilor in unitatile M.C.Ind. –aprobate cu Ordinul 742/D /1981;
- Legea nr. 307/2006 (actualizata) privind apararea impotriva incendiilor;
- C 58-1996 - Siguranța la foc. Norme tehnice pentru ignifugarea materialelor și produselor combustibile din lemn și textile utilizate în construcții.
- P 118-1999 - Normativ de siguranță la foc a construcțiilor.
- P 118/2-2013 - Normativ privind securitatea la incendiu a construcțiilor, Partea a-II-a-Instalații de stingere.
- P 118/3-2015 - Normativ privind securitatea la incendiu a construcțiilor. Partea a III-a. Instalatii de detectare, semnalizare si avertizare incendiu
- NP 073-2002 - Norme de prevenire și stingere a incendiilor specifice activităților din domeniul lucrărilor publice, transporturilor și locuinței.
- Norme generale de prevenire si stingere a incendiilor aprobate de Ministerul de Interne cu nr. 381/ 04.03.1994 si MLPAT cu nr. 1219 /M.C./94;
- Normativ pentru prevenirea si stingerea incendiului pe durata executiei lucrarilor de constructii si instalatii – indicativ C300 –1994, aprobat cu ordinul MLPAT nr. 20/N/1994.

### 3.3 PREVEDERI FINALE

1. Antreprenorul va prelucra cu angajatii sai masurile enumerate mai sus impreuna cu alte masuri pe care le gaseste necesar a fi luate in vederea asigurarii executarii lucrarilor in bune conditii de calitate, fara accidente sau incendii.
2. Se atrage atentia ca prevederile din prezentele masuri nu au caracter limitativ, in sensul ca Antreprenorul, in plus, va trebui sa tina seama de prevederile tuturor instructiunilor si legilor in vigoare si sa ia masurile pe care le va considera necesare in vederea asigurarii securitatii muncii, evitarii accidentelor si prevenirii incendiilor.

### **3. CAIET DE SARCINI**

## **SSM - NORME DE SECURITATE SI SANATATE ÎN MUNCĂ**

## CUPRINS

3. CAIETE DE SARCINI .....	3
SSM - NORME DE SECURITATE SI SANATATE ÎN MUNCĂ .....	3
3.1. LEGISLATIA APLICABILA.....	3
3.2. EXIGENTE MINIMALE PENTRU ACCESUL ANTREPRENORILOR IN SANTIER SI EXECUTIA LUCRARILOR.....	4

### 3. CAIETE DE SARCINI

## SSM - NORME DE SECURITATE SI SANATATE ÎN MUNCĂ

### 3.1. LEGISLATIA APLICABILA

1. La executia lucrarilor se vor respecta urmatoarele acte normative:
  - Legislatie in domeniul securitatii si sanatatii in munca;
  - Legislatie in domeniul securitatii si sanatatii in munca, conditii de munca :
  - HGR 1425 din 11.10.2006 de aplicare a prevederilor Legii securitatii si sanatatii in munca nr. 319 din 2006;
  - Codul Muncii – Legea nr. 53 din 24 ianuarie 2003, republicata in Monitorul Oficial al Romaniei nr. 345 din 18 mai 2011;
  - Legea nr. 319/2006 - Legea securitatii si sanatatii in munca, publicata in Monitorul Oficial al Romaniei nr. 646 din 26 iulie 2006;
  - Legea nr. 436/2001 pentru aprobarea Ordonantei de urgenta a Guvernului nr. 99/2000 privind masurile ce pot fi aplicate in perioadele cu temperaturi extreme pentru protectia persoanelor incadrate in munca;
  - Legea nr. 177/2000 privind modificarea si completarea Legii Protectiei Muncii nr. 90/1996;
  - „Regulamentul privind protectia si igiena muncii in constructii” (conform cu H.G. nr. 795/1992 si aprobat de M.L.P.A.T. cu Ordinul Nr. 9/N/15.03.1993, publicat in Buletinul Constructiilor nr. 5-8 din anul 1993);
  - Normele specifice de securitate a muncii pentru evacuarea apelor uzate, aprobate de Ministerul Muncii si Protectiei Sociale cu ordinul nr. 357/1995, publicat in Monitorul Oficial al Romaniei, Partea I nr. 11/1996;
  - HG 1146 din 2006 - privind cerintele minime de securitate si sanatate pentru utilizarea in munca de catre lucratori a echipamentelor de munca ;
  - HG 300 din 2006 - privind cerintele minime de securitate si sanatate pentru santierele temporare sau mobile ;
  - HG 971 din 2006 - privind cerintele minime pentru semnalizarea de securitate si/sau de sanatate la locul de munca ;
  - HG 1091 din 2006 - privind cerintele minime de securitate si sanatate pentru locul de munca ;
  - HG 1048 din 2006 - HG privind cerintele minime de securitate si sanatate pentru utilizarea de catre lucratori a echipamentelor individuale de protectie la locul de munca
  - Norme specifice activitatilor in constructii, aferente proiectului :
    - Norme de securitate în muncă pentru prepararea, transportul, turnarea betoanelor si executarea lucrarilor de beton armat si precomprimat;
    - Norme de securitate în muncă pentru evacuarea apelor uzate de la populatie si din procese tehnologice ;
    - Norme de securitate în muncă pentru alimentari cu apa a localitatilor si pentru nevoi tehnologice (captare, transport si distributie) ;
    - Norme specifice de securitate în muncă pentru transporturi rutiere ;
    - Norme specifice de securitate în muncă privind activitatile de acoperiri metalice ;
    - Norme specifice de securitate în muncă pentru activitati de vopsire ;
    - Norme specifice de securitate în muncă pentru lucrarile de zidarie, montaj prefabricate si finisaje in constructii ;
    - Norme de securitate în muncă pentru producerea materialelor termo si hidroizolante ;
    - Norme de securitate în muncă pentru constructii si confectii metalice ;
    - Norme specifice de securitate în muncă pentru lucrari de instalatii tehnico-sanitare si de incalzire ;

2. Antreprenorul va respecta exigentele Anexei nr. 4 din HG 300/2006, precum și a tuturor actelor normative ce reglementează managementul SSM ce fac și obiectul Planurilor de Securitate și Sanătate.
3. Antreprenorul va respecta toate reglementările referitoare la protecția personalului, operatorilor, personalului Beneficiarului. El va obține copii ale tuturor reglementărilor în vigoare și le va utiliza în inspecția pe șantier. Pe Șantier este obligatoriu deținerea documentației operaționale de SSM specifice.
4. Următoarele prevederi sunt valabile pentru toate categoriile de activități și lucrări care se vor desfășura în cadrul Contractului.
5. Inginerul va avea dreptul să sisteze execuția lucrărilor în cazul când acestea se desfășoară nerespectându-se reglementările ssm mai ales în caz de pericol grav și iminent și nonconformități ssm în zone cu risc ridicat și specific, cazuri definite de legislația națională
6. Fără a prejudicia dreptul inginerului și beneficiarului de a monitoriza lucrările, Antreprenorul rămâne responsabil de respectarea normelor de Securitate și Sanătate de către personalul din șantier.

### 3.2. EXIGENTE MINIMALE PENTRU ACCESUL ANTREPRENORILOR ÎN ȘANTIER ȘI EXECUȚIA LUCRĂRILOR

1. Delimitarea zonei de siguranță a lucrărilor cu risc major ridicat și specific: împrejmuirea și / sau semnalizarea, avertizarea, marcarea, delimitarea amprizei lucrărilor și a lucrărilor cu risc ridicat și specific (gropi deschise, cabluri sub tensiune, lucrări la înălțime, sarcini suspendate mobile, obiecte suspendate, taluzuri instabile, circulație interioară de utilaje și autovehicule, sudura cu proiectare de scantei și corpuri incandescente, drumuri interioare, etc.)
2. Mașinile/ echipamentele de muncă conformate cerințelor esențiale / minime de securitate confirmat prin declarația de conformitate, cartea tehnică, marcajul de securitate / documentele de punere în conformitate și cartea tehnică, după caz ;
3. Echipamentele de muncă, utilaje, autovehicule, dispozitive, unelte și dispozitive de protecție să aibă durata de serviciu normată nedepășită și mentenanța la termenele scadente (revizii, reparații, verificări electrostatice, autorizări ISCIR, etc.- consemnate în documente de șantier sau emise de organisme abilitate-după caz) ;
4. Amenajarea și întreținerea în stare de circulație inclusiv semnalizarea drumurilor de acces, interioare, rampelor, fronturilor de încărcare-descărcare;
5. Lucrătorii vor avea contract individual de muncă și asigurare de accident ;
6. Lucrătorii vor fi echipați cu echipament individual de protecție certificat și acordat conform evaluării riscurilor de expunere;
7. Autorizarea ocupațiilor: lucrător la înălțime, sudor electric, electrician, legător sarcină, agent semnalizare, deservent nacela autorizatoare, agent de semnalizare, etc.
8. Lucrările de schele, construcții din beton inclusiv – cofraje, esafodaje, armături din oțel beton], construcții metalice se vor executa numai sub supravegherea unor persoane competente;
9. Interzis accesul autoturismelor sau autovehiculelor neautorizate în șantier;
10. Interzis accesul în șantier a lucrătorilor neautorizați și altor persoane străine neautorizate de inginer și avizate de coordonatorul de securitate ;
11. Prin proiect au fost prevăzute, în principal, măsuri speciale de protecția muncii la lucrările de terasamente și montare conducte în săpătură în spații limitate, și anume:
  - sprijinirea și protejarea tranșeeilor în care se vor monta colectoarele;
  - parapete de împrejmuire a săpăturilor deschise și podețe de trecere pietonală;
  - capace la căminele de vizitare;
  - scări de acces în cămine.
12. Pe timpul executării subtraversărilor se prevăd următoarele măsuri speciale:
  - Malurile și peretii gropilor vor fi întărite și consolidate cu panouri de lemn sau metalice ;



- Gropile de pozitionare se marcheaza vizibil si se semnalizeaza adecvat pe tot timpul lucrarilor;
  - In timpul lucrarilor se va evita stationarea in gropile de pozitie.
13. Reprezentantul antreprenorului general va organiza evidenta subantreprenorilor in santier, a efectivelor de lucratori, eventual utilaje si miscarea acestora, toate acestea fiind consemnate intr-un registru sau in jurnalul de santier;
  14. Contractul de lucrari antreprenor-subantreprenori va fi conditionat de conventia de securitate si sanatate ;
  15. Incheierea de conventie de securitatea muncii pentru circulatia auto interioara cu firme ce utilizeaza drumul interior si nu au calitatea de antreprenor/ subantreprenor-dupa caz ;
  16. Efectuarea instructajului de securitate a muncii in toate fazele conform procedurii si normelor metodologice;
  17. Sa elimine nonconformitatile consemnate in registrul de coordonare si care le-au fost transmise ;
  18. Sa elaboreze planul propriu de securitate si sa-l prezinte spre avizare Beneficiarului/Inginerului in 21 zile de la data inceperii lucrarilor. Acest plan va urmari liniile directoare al Planului de Securitate elaborat de catre Beneficiar.
  19. Planul propriu de securitate si sanatate, elaborat in temeiul art.30 din HG 300/2006, trebuie sa contina cel putin urmatoarele:
    - Numele si adresa antreprenorului/subantreprenorului;
    - Numarul lucrarilor pe santier;
    - Numele persoanei desemnate sa conduca executarea lucrarilor, daca este cazul;
    - Durata lucrarilor, indicand data inceperii acestora;
    - Analiza proceselor tehnologice de executie care pot afecta sanatatea si securitatea lucrarilor si a celorlalti participanti la procesul de munca pe santier pe categorii de lucrari, lucrari, faze, operatii-dupa caz in mod particular si pentru coactivitati si activitati ce se succed;
    - Evaluarea riscurilor previzibile legate de modul de lucru, de materialele utilizate, de echipamentele de munca folosite, de utilizarea substantelor sau preparatelor periculoase, de deplasarea personalului, de organizarea santierului printr-o metoda cantitativa notificata;
    - Masuri pentru asigurarea sanatatii si securitatii lucrarilor, specifice lucrarilor pe care antreprenorul/subantreprenorul le executa pe santier, inclusiv masuri de protectie colectiva si masuri de protectie individuala
  20. Exigentele privind Securitatea si Sanatatea in munca vor fi implementate prin „instrumentele coordonarii”, definite de H.G. 300/2006.
  21. La executia lucrarilor se vor respecta prevederile HG 300/2006 in ceea ce priveste Planul de securitate si sanatate in muncă.
  22. Conform anexei 2 din HG300/2006 factorii de risc cei mai frecventi posibili sunt:
    - Factori de risc care depind de executant prin:
      - actiuni gresite
      - omisiuni in efectuarea sarcinii de munca
    - a) Actiuni gresite pot fi:
      - executarea defectuoasa de operatii: comenzi, manevre gresite, utilizarea gresita a

mijloacelor de protecție deși executantul a fost instruit;

- întârzieri sau devansări în efectuarea unor operații de muncă;
- efectuarea de operații care nu sunt prevăzute de sarcina de muncă;
- staționarea în zone periculoase;
- alimentarea sau oprirea alimentării cu curent electric;
- cadere la același nivel sau de la înălțime.

b) Omisiuni pot fi:

- omiterea unor operații din tehnologia de lucru impusă;
- neutilizarea mijloacelor de protecție din dotare.

➤ Factori de risc care depind de sarcina de muncă impusă muncitorului

- efortul prea mare al personalului muncitor;
- operații de lucru greșite;
- operații de lucru forțate;
- ritm mare de lucru;
- solicitarea muncitorului peste posibilitățile acestuia.

➤ Factori de risc care depind de mijloacele de producție

a) Factori de risc mecanic:

- organe de mașini în mișcare neprotejate
- deplasări ale mijloacelor de transport
- alunecări, rasturnare, cadere, surpari, prăbusiri
- suprafețe periculoase (alunecoase, întepătoare, tăioase)
- recipiente sub presiune neprotejate

b) Factori de risc electric:

- atingerea directă sau indirectă a instalațiilor și echipamentelor tehnice aflate sub tensiune.

➤ Factori de risc care depind de mediu

- temperatura aerului;
- umiditatea aerului;
- vibrații;
- zgomot;

23. Pentru diminuarea acestor riscuri se vor lua următoarele măsuri:

- Cunoașterea și respectarea cu strictețe a prevederilor legale în domeniul securității și sănătății în muncă de către întreg personalul care participă la realizarea obiectivului (conducători și executanți);
- Dotarea corespunzătoare cu mijloace de protecție a echipamentelor tehnice și verificarea periodică a acestora din punct de vedere tehnic;

- Dotarea cu echipament de protecție a muncitorilor;
- Realizarea semnalizării de securitate la locurile de munca;
- Verificarea medicală a salariaților în vederea asigurării stării de sănătate corespunzătoare sarcinii de muncă;
- Organizarea primului ajutor.

24. Pe timpul execuției, Antreprenorul va respecta prevederile normelor de securitate și sănătate în muncă pentru activitatea de construcții montaj, normele de lucru specifice lucrărilor de alimentare cu apă sub presiune și normele de lucru specifice materialelor și utilajelor folosite în cadrul lucrării ;
25. Instrucțiunile trebuie făcute periodic și ori de câte ori se trece la o nouă etapă de execuție, se schimbă personalul de execuție, utilajele sau materialele puse în opera ;
26. În timpul execuției lucrărilor, Antreprenorul va lua toate măsurile de securitate și sănătate în muncă pentru evitarea accidentelor, având în vedere factorii de risc ce pot apărea pe parcursul execuției lucrărilor. Dintre factorii de risc ce pot apărea în diferitele stadii fizice, enumerăm:

Stadiu fizic	Factori de risc (conf. Normativ cadru de acordare și utilizare a echipamentului individual de protecție)
- terasamente	1,2,5,7,9,16,17,18,22,23,26,27,30,32,34
- montare conducte canalizare	1,2,3,5,7,9,16,17,18,19,22,27,30,32,34
- lucrări cu betoane (inclusiv demolări, desfaceri, refaceri drumuri)	1,2,3,5,6,7,9,16,17,18,19,22,23,24,26,30,32,34