

## **Caiet de sarcini**

### **Lucrari Civile :**

**Constructii**

**Terasamente**

**Conducta apa si accesorii**

## CUPRINS

<b>1</b>	<b>General.....</b>	<b>10</b>
1.1	Introducere .....	10
1.2	Standarde și normative .....	10
1.3	Lista standardelor și normativelor românești aplicabile.....	10
1.4	Nivel și cote de nivel .....	11
1.5	Dimensiuni .....	11
1.6	Trasarea lucrărilor .....	11
1.7	Execuția și calitatea execuției .....	12
1.8	Specificații cu privire la standarde .....	17
1.9	Standarde pe șantier .....	18
1.10	Aspectele care nu sunt acoperite de standarde.....	18
1.11	Planuri și calcule .....	18
1.12	Planurile rețelei de apă.....	18
1.13	Planuri de lucru și calcule .....	18
1.14	Rețele de conducte:.....	18
1.15	Proiectul .....	19
1.16	Arhiva Planurilor.....	19
<b>2</b>	<b>MATERIALE .....</b>	<b>20</b>
2.1	Condiții generale.....	20
2.2	Beton.....	20
2.2.1	Apă.....	20
2.2.2	Ciment.....	21
2.2.3	Depozitarea cimentului .....	21
2.2.4	Agregate pentru beton .....	21
2.2.5	Depozitare agregatelor .....	21
2.2.6	Armare, oțel precomprimat și dispozitive de fixare.....	22
2.2.7	Bară de armătură și cofraj distanțier.....	22
2.2.8	Aditivi pentru beton .....	22
2.2.9	Membrane protectoare lichide .....	23
2.2.10	Profile hidroizolante .....	23
2.2.11	Materiale de umplere pentru rosturi de expansiune .....	23
2.2.12	Materiale de etanșare a rosturilor .....	24
2.2.13	Protecția betonului .....	25
2.2.14	Strat de acoperire mortar pentru structuri de reținere a apei .....	25
2.2.15	Membrane flexibile din bitum/polietilenă.....	27
2.2.16	Tencuieli fără contracții.....	27
2.2.17	Cofraje .....	27
2.3	Material conducte si fittinguri.....	27
2.3.1	Fittinguri din fontă ductilă.....	27
2.3.2	Îmbinări .....	28

2.3.3	Căptușirea interioară a racordurilor din fontă ductilă.....	29
2.3.4	Căptușire exterioară pentru racorduri din fontă ductilă .....	30
2.3.5	Conducte și racorduri PEID .....	30
2.3.6	Îmbinări mobile și adaptoarele flanșelor .....	31
2.3.7	Garnituri de etanșare din cauciuc și lubrifianți pentru conducte .....	31
2.3.8	Benzi, mastic și pastă pentru îmbinări metale feroase .....	31
2.3.9	Rame cămine din beton prefabricat.....	31
2.3.10	Capace și rame destinate căminelor .....	31
2.3.11	Trepte din fier pentru cămine.....	32
<b>2.4</b>	<b>Material pentru realizarea patului conductelor .....</b>	<b>32</b>
2.4.1	Materiale pentru realizarea patului conductelor (nisip).....	32
<b>2.5</b>	<b>Lucrări de șantier.....</b>	<b>33</b>
2.5.1	Material de umplere (material din sapatura/balast) .....	33
2.5.2	Membrane geotextile .....	34
2.5.3	Strat de fundație și strat de bază .....	35
2.5.4	Asfalt .....	35
2.5.5	Borduri .....	35
2.5.6	Dale de pavaj din beton prefabricat .....	35
<b>3</b>	<b>LUCRARI DE TERASAMENTE PENTRU CONDUCTE.....</b>	<b>37</b>
<b>1.1</b>	<b>GENERALITĂȚI .....</b>	<b>37</b>
1.1.1	Domeniul lucrărilor .....	37
1.1.2	Programul și Declarația de metodă .....	38
<b>1.2</b>	<b>MATERIALE .....</b>	<b>38</b>
1.2.1	Generalități .....	38
1.2.2	Material pentru umpluturi curente, .....	39
1.2.3	Material pentru protejare conductă îngropată .....	39
<b>1.3</b>	<b>EXECUȚIE .....</b>	<b>40</b>
1.3.1	Cote de teren existente (CT) .....	40
1.3.2	Cote de radier (CR) .....	40
1.3.3	Lucrari pregatitoare .....	41
1.3.4	Trasarea lucrărilor .....	41
1.3.5	Desfacerea sistemelor de suprafață .....	42
1.3.6	Excavarea tranșeelor pentru conducte .....	42
1.3.7	Localizare si sustinerea lucrarilor subterane .....	45
1.3.8	Evacuarea apei, susținerea și îngrădirea excavațiilor .....	45
1.3.9	Utilizarea explozibililor .....	47
1.3.10	Pozarea conductelor .....	47
1.3.11	Patul de nisip .....	47
1.3.12	Strat de bază și înconjurător din beton.....	47
1.3.13	Protejarea cu dale de beton.....	48

<b>1.3.14 Geotextile .....</b>	<b>48</b>
<b>1.3.15 Reumplerea tranșeei .....</b>	<b>48</b>
<b>1.3.16. Utilități/servicii existente.....</b>	<b>50</b>
1.3.16.1 Generalități .....	50
1.3.16..2 Mutarea utilităților la cererea Angajatorului .....	51
<b>1.3.17 Refacerea suprafețelor.....</b>	<b>52</b>
<b>1.3.18 Traversările de drumuri.....</b>	<b>53</b>
<b>VERIFICAREA CALITĂȚII LUCRARILOR DE TERASAMENTE ȘI RECEPTIA LUCRARILOR.....</b>	<b>55</b>
<b>3.1. RECEPTIA PE FAZE DE EXECUTIE .....</b>	<b>55</b>
<b>3.2. RECEPTIA PRELIMINARA (LA TERMINAREA LUCRARILOR) .....</b>	<b>55</b>
<b>3.3. RECEPTIA FINALA.....</b>	<b>55</b>
<b>MĂSURI DE PROTECȚIA MUNCII ȘI PENTRU PREVENIREA ȘI STINGEREA INCENDIILOR .....</b>	<b>56</b>
<b>4 BETONUL SI COFRAJELE.....</b>	<b>57</b>
<b>4.1 BETONUL .....</b>	<b>57</b>
<b>4.2 Prevederi generale aplicabile lucrărilor de beton armat .....</b>	<b>59</b>
<b>4.3 Prevederi specifice realizării elementelor din beton armat și a materialelor componente.....</b>	<b>60</b>
<b>4.4 Turnarea betonului .....</b>	<b>60</b>
4.4.1 Prevederi Generale Privind Betonarea .....	60
<b>4.5 Betonul preparat in stație .....</b>	<b>62</b>
<b>4.6 Adaosuri de beton .....</b>	<b>62</b>
<b>4.7 Amestecurile de probă.....</b>	<b>63</b>
<b>4.8 Adaosuri de beton ce conțin PFA.....</b>	<b>64</b>
<b>4.9 Betonul ciclopian.....</b>	<b>64</b>
<b>4.10 Beton cu antrenare de aer .....</b>	<b>64</b>
<b>4.11 Conținutul de cloruri .....</b>	<b>64</b>
<b>4.12 Dozarea și amestecarea .....</b>	<b>64</b>
<b>4.13 Lucrabilitatea betonului .....</b>	<b>64</b>
<b>4.14 Transportarea, turnarea și compactarea.....</b>	<b>64</b>
<b>4.15 Turnarea betonului la temperaturi mici .....</b>	<b>65</b>
<b>4.16 Turnarea betonului pe timp calduros .....</b>	<b>66</b>
<b>4.17 Turnarea betonului pe vreme nefavorabilă .....</b>	<b>67</b>
<b>4.18 Temperatura betonului.....</b>	<b>67</b>
<b>4.19 Tratarea betonului dupa turnare .....</b>	<b>67</b>
<b>4.20 Controlul calității lucrărilor.....</b>	<b>68</b>
<b>4.21 Decofrarea .....</b>	<b>68</b>
<b>4.22 Blocurile de testare .....</b>	<b>68</b>

<b>4.23</b>	<b>Compactarea betonului.....</b>	<b>69</b>
<b>4.24</b>	<b>Rosturile de lucru .....</b>	<b>70</b>
<b>4.25</b>	<b>Turnarea betonului pe lucrări executate anterior.....</b>	<b>70</b>
<b>4.26</b>	<b>Protecția și întărirea betonului.....</b>	<b>70</b>
<b>4.27</b>	<b>Lucrări defectuoase.....</b>	<b>71</b>
<b>4.28</b>	<b>Betonul de egalizare .....</b>	<b>71</b>
<b>4.29</b>	<b>Încărcarea structurilor de beton .....</b>	<b>71</b>
<b>4.30</b>	<b>Rosturi de contracție și dilatare din structuri.....</b>	<b>71</b>
4.30.1	Proiectarea .....	71
4.30.2	Tolele de etanșare .....	71
4.30.3	Materialul de umplură al rostului.....	71
4.30.4	Stratul de etanșare al rostului.....	72
<b>4.31</b>	<b>Tratament de remediere a suprafețelor de beton.....</b>	<b>72</b>
<b>4.32</b>	<b>Mortarul uscat .....</b>	<b>73</b>
<b>4.33</b>	<b>Fundațiile, facilitățile de construcții și montarea echipamentelor .....</b>	<b>73</b>
<b>4.34</b>	<b>Localizarea și aliniamentul .....</b>	<b>73</b>
<b>4.35</b>	<b>Înregistrări ale betonării.....</b>	<b>73</b>
<b>4.36</b>	<b>Clasificarea structurilor de beton .....</b>	<b>74</b>
<b>4.37</b>	<b>Coduri și Standarde.....</b>	<b>74</b>
<b>4.38</b>	<b>Metodele de Proiectare .....</b>	<b>74</b>
<b>4.39</b>	<b>Încărcări luate în calculul structurilor .....</b>	<b>74</b>
<b>4.40</b>	<b>Presiunea exercitată de apa freatică .....</b>	<b>75</b>
<b>4.41</b>	<b>Proiectul de rezistență .....</b>	<b>75</b>
<b>4.42</b>	<b>Organizarea producerii betonului pe șantier.....</b>	<b>75</b>
<b>4.43</b>	<b>Materiale și testare – Tipul de Ciment .....</b>	<b>75</b>
<b>4.44</b>	<b>Testarea cimentului .....</b>	<b>76</b>
<b>4.45</b>	<b>Livrarea și depozitarea cimentului.....</b>	<b>76</b>
<b>4.46</b>	<b>Cimentul măsurat prin cântărire .....</b>	<b>77</b>
<b>4.47</b>	<b>Respingerea cimentului .....</b>	<b>77</b>
<b>4.48</b>	<b>Calitatea apei.....</b>	<b>77</b>
<b>4.49</b>	<b>Agregatele groșiere și fine.....</b>	<b>77</b>
<b>4.50</b>	<b>Sortarea agregatelor.....</b>	<b>78</b>
<b>4.51</b>	<b>Depozitarea agregatelor.....</b>	<b>79</b>
<b>4.52</b>	<b>Teste preliminare cu privire la agregate.....</b>	<b>79</b>
<b>4.53</b>	<b>Teste de lucru pentru agregate .....</b>	<b>79</b>
<b>4.54</b>	<b>Livrarea Probelor .....</b>	<b>79</b>
<b>4.55</b>	<b>Amestecul și testarea.....</b>	<b>79</b>
4.55.1	Clasele de beton .....	79
4.55.2	Proporțiile materialelor.....	82

4.55.3	Proiectarea amestecului de beton .....	82
4.55.4	Testele Amestecului Preliminar .....	82
4.55.5	Amestecurile de Beton de probă .....	83
<b>4.56</b>	<b>Testarea betonului .....</b>	<b>83</b>
<b>4.57</b>	<b>Calitatea și testarea .....</b>	<b>84</b>
<b>4.58</b>	<b>Eșantionarea cuburilor.....</b>	<b>84</b>
<b>4.59</b>	<b>Rezultatele rezistenței cubului .....</b>	<b>84</b>
<b>4.60</b>	<b>Alte teste .....</b>	<b>85</b>
<b>4.61</b>	<b>Contaminarea .....</b>	<b>85</b>
<b>4.62</b>	<b>Finisajele suprafețelor produse fără cofraje.....</b>	<b>85</b>
<b>4.63</b>	<b>Finisajele suprafețelor produse cu cofraje .....</b>	<b>85</b>
<b>4.64</b>	<b>Finisarea betonului de rezistență înaltă .....</b>	<b>86</b>
<b>4.65</b>	<b>Toleranța pentru suprafețele de beton .....</b>	<b>86</b>
<b>4.66</b>	<b>Toleranța pentru suprafețele din beton.....</b>	<b>87</b>
4.66.1	Cerințele de conformare pentru beton .....	88
4.66.2	Amestecurile neaprobat.....	89
4.66.3	Testarea nucleelor de beton .....	89
4.66.4	Conținutul de apă și Testele de tasare .....	89
4.66.5	Dozare prin cântărire și amestecare.....	90
<b>4.67</b>	<b>Elementele de beton prefabricat .....</b>	<b>91</b>
4.67.1	Generalități .....	91
4.67.2	Calitatea betonului și testele asupra betonului.....	92
4.67.3	Părțile încastrate .....	92
4.67.4	Transportul, depozitarea și montajul .....	92
4.67.5	Montarea elementelor de beton prefabricat.....	92
4.67.6	Producerea în fabrica .....	92
4.67.7	Programul de lucru și metoda de execuție .....	93
<b>4.68</b>	<b>Marcarea componentelor din beton prefabricat.....</b>	<b>93</b>
<b>4.69</b>	<b>COFRAJUL .....</b>	<b>93</b>
4.69.1	Generalități .....	93
4.69.2	Ungerea cofrajelor .....	93
4.69.3	Depozitarea .....	94
4.69.4	Condiții de montaj.....	94
4.69.5	Toleranțe.....	94
4.69.6	Planuri și calcule .....	94
4.69.7	Materiale pentru cofraj .....	95
4.69.8	Construcția cofrajelor .....	95
4.69.9	Curățarea și tratarea cofrajelor .....	96
4.69.10	Dezasamblarea cofrajului .....	96
4.69.11	Cofrajele în pantă .....	97
<b>5</b>	<b>ARMĂTURI DIN OȚEL .....</b>	<b>98</b>
<b>5.1</b>	<b>Tipuri, calitate și depozitare .....</b>	<b>98</b>

<b>5.2</b>	<b>Grafice de îndoire și tăiere.....</b>	<b>98</b>
<b>5.3</b>	<b>Protecție și curățare .....</b>	<b>98</b>
<b>5.4</b>	<b>Tăierea și îndoirea armăturii.....</b>	<b>98</b>
5.4.1	Fasonarea.....	99
5.4.2	Toleranță.....	99
5.4.3	Fixarea armăturilor.....	100
5.4.4	Stratul de acoperire din beton .....	100
5.4.5	Tăierea plaselor sudate .....	100
5.4.6	Înnădirea prin suprapunere a barelor și a plaselor .....	100
5.4.7	Fixarea armăturii .....	101
5.4.8	Oțeluri pentru armături.....	101
5.4.9	Controlul calității .....	102
<b>5.5</b>	<b>Sudarea armăturii .....</b>	<b>102</b>
<b>5.6</b>	<b>Aprobarea înainte de betonare.....</b>	<b>102</b>
<b>6</b>	<b>LUCRARI PENTRU HIDROIZOLATII.....</b>	<b>103</b>
<b>6.1</b>	<b>Hidroizolații la fundații (orizontale).....</b>	<b>103</b>
<b>6.2</b>	<b>Hidroizolații verticale pe pereți .....</b>	<b>103</b>
<b>6.3</b>	<b>Hidroizolații speciale .....</b>	<b>103</b>
<b>7</b>	<b>TENCUIELI INTERIOARE .....</b>	<b>104</b>
<b>7.1</b>	<b>Generalități .....</b>	<b>104</b>
<b>7.2</b>	<b>Livrare, depozitare, manipulare .....</b>	<b>104</b>
<b>7.3</b>	<b>Execuția lucrărilor .....</b>	<b>104</b>
7.3.1	Operațiuni pregătitoare .....	104
7.3.2	Stratul suport .....	104
7.3.3	Trasarea suprafețelor .....	104
7.3.4	Amorsarea .....	105
7.3.5	Grundul .....	105
7.3.6	Stratul vizibil (Tinci).....	105
7.3.7	Protejarea lucrărilor .....	105
7.3.8	Terminarea lucrărilor.....	105
<b>7.4</b>	<b>Materiale .....</b>	<b>106</b>
<b>8</b>	<b>REALIZAREA LUCRĂRILOR DE CONSTRUCȚII.....</b>	<b>107</b>
<b>8.1</b>	<b>Pregătirea pentru tencuială .....</b>	<b>107</b>
<b>8.2</b>	<b>Fixarea panourilor de tencuială .....</b>	<b>107</b>
<b>8.3</b>	<b>Tencuiala .....</b>	<b>107</b>
<b>8.4</b>	<b>Tencuiala în vreme rece .....</b>	<b>107</b>
<b>9</b>	<b>CONDUCTE ȘI LUCRĂRI AUXILIARE .....</b>	<b>108</b>
<b>9.1</b>	<b>Asigurarea calității.....</b>	<b>108</b>
9.1.1	Certificare .....	108
9.1.2	Inspecții.....	108
9.1.3	Raportări .....	108

9.1.4	Aprobarea materialelor .....	108
<b>9.2</b>	<b>Transportul, manipularea si depozitarea conductelor.....</b>	<b>108</b>
<b>9.3</b>	<b>Pozarea conductelor .....</b>	<b>110</b>
9.3.1	Materiale granulare pentru patul de pozare .....	113
9.3.2	Pat de pozare și fixare pentru conducte flexibile .....	114
9.3.3	Retragerea elementelor de susținere .....	114
9.3.4	Montarea conductelor .....	114
9.3.5	Tăierea conductelor .....	114
<b>9.4</b>	<b>Realizarea umpluturilor.....</b>	<b>115</b>
<b>9.5</b>	<b>Îmbinarea conductelor - conditii generale .....</b>	<b>115</b>
<b>9.6</b>	<b>Îmbinări la conductele de plastic .....</b>	<b>115</b>
9.6.1	Sudarea cap la cap .....	117
9.6.2	Imbinarea prin electrofuziune .....	117
<b>9.7</b>	<b>Îmbinări cu flanșă .....</b>	<b>117</b>
<b>9.8</b>	<b>Îmbinări sudate .....</b>	<b>118</b>
<b>9.9</b>	<b>Umplerea cu pământ .....</b>	<b>118</b>
<b>9.10</b>	<b>Drenaj teren .....</b>	<b>119</b>
<b>9.11</b>	<b>Protectia conductelor.....</b>	<b>119</b>
9.11.1	Prevederi generale .....	119
9.11.2	Protejarea îmbinărilor din fontă și fontă ductilă realizate mecanic .....	119
9.11.3	Tuburi de protectie din polietilenă.....	119
<b>9.12</b>	<b>Cămine de vizitare și structuri auxiliare .....</b>	<b>119</b>
9.12.1	Camine din plastic (caminele de apometru pentru bransamente cu diametrul Ø 25 mm) .....	119
9.12.2	Cămine din beton.....	120
9.12.3	Capace cămine.....	121
9.12.4	Marcaje și indicatoare.....	121
<b>9.13</b>	<b>Montajul armaturilor in instalatii .....</b>	<b>121</b>
<b>9.14</b>	<b>Montajul fittingurilor in instalatii .....</b>	<b>122</b>
<b>9.15</b>	<b>Cuplarea conductelor la conducta existenta .....</b>	<b>123</b>
<b>10</b>	<b>TESTAREA SI DEZINFECTAREA .....</b>	<b>124</b>
<b>10.1</b>	<b>Verificarea conductelor aflate sub presiune.....</b>	<b>124</b>
10.1.1	Parametrii de probă .....	125
10.1.2	Proba de presiune a armăturilor .....	126
10.1.3	Probe hidraulice preliminare .....	126
10.1.4	Probe hidraulice finale .....	127
10.1.5	Verificari și probe după efectuarea probei de presiune .....	127
<b>10.2</b>	<b>Spalarea si dezinfectarea conductelor principale de apă .....</b>	<b>128</b>
<b>11</b>	<b>LUCRĂRI DE DRUMURI (pentru refacerea suprafetelor afectate de pozarea conductelor).....</b>	<b>130</b>
<b>11.1</b>	<b>Lucrările de terasament pentru drumuri .....</b>	<b>130</b>
<b>11.2</b>	<b>Finisarea și protecția terenului de fundare .....</b>	<b>130</b>



<b>11.3</b>	<b>Formațiunile de drumuri .....</b>	<b>130</b>
<b>11.4</b>	<b>Executia patului de fundare.....</b>	<b>131</b>
<b>11.5</b>	<b>Amestec ud de macadam pentru constructie.....</b>	<b>133</b>
<b>11.6</b>	<b>Beton simplu pentru constructie .....</b>	<b>133</b>
<b>11.7</b>	<b>Așternerea macadamului bitumat.....</b>	<b>133</b>
<b>11.8</b>	<b>Pavajele asfaltice .....</b>	<b>133</b>
11.8.1	Pavajele asfaltice de acoperire.....	133
11.8.2	Betonul asfaltic amestecat la cald .....	134
11.8.3	Limitări determinate de condițiile meteorologice. ....	134
11.8.4	Pregătirea .....	134
11.8.5	Transportul.....	134
11.8.6	Amplasarea.....	135
11.8.7	Amplasarea bordurilor .....	136
11.8.8	Aleile .....	137
11.8.9	Testarea.....	137
<b>11.9</b>	<b>Subturnarea impermeabilă pentru șoseaua din beton .....</b>	<b>137</b>
<b>11.10</b>	<b>Armarea șoselelor din beton .....</b>	<b>137</b>
<b>11.11</b>	<b>Turnarea șoselelor din beton .....</b>	<b>137</b>
<b>11.12</b>	<b>Așezarea bordurilor și canalelor .....</b>	<b>138</b>
<b>11.13</b>	<b>Fundațiile pentru trotuare .....</b>	<b>138</b>
<b>11.14</b>	<b>Așezarea dalelor din beton pentru pavare .....</b>	<b>138</b>
<b>11.15</b>	<b>Așezarea blocurilor de pavaj .....</b>	<b>138</b>
<b>11.16</b>	<b>Toleranțe pentru suprafețele șoselelor finisate .....</b>	<b>138</b>
<b>11.17</b>	<b>Fixarea rigolelor .....</b>	<b>139</b>
<b>11.18</b>	<b>Trotuarele din beton .....</b>	<b>139</b>
<b>11.19</b>	<b>Traversări de drum .....</b>	<b>139</b>

## **1 General**

### **1.1 Introducere**

- 1 Condițiile Contractului și Planurile obținute de la Autoritatea Antreprenoră vor fi interpretate în coroborare cu Specificațiile și aspectele raportate la acestea.
- 2 Indiferent de împărțirea Specificațiilor sub diferite titluri, fiecare parte a acestora va fi considerată ca suplimentară și complementară la fiecare din celelalte părți.
- 3 Titlurile din cadrul Specificațiilor nu vor fi considerate ca parte a acestora și nu vor fi luate în considerare în interpretarea sau alcătuirea acestora în cadrul Contractului.
- 4 Toate referințele din cadrul Specificațiilor vor fi referințe la clauzele sau Sub-clauzele acestora, cu excepția cazului în care se dispune contrar.
- 5 Toate lucrările civile vor respecta prevederile cuprinse în aceste Specificații, dacă nu există alte dispoziții. Antreprenorul va furniza numele producătorilor și informații detaliate despre materialele propuse pentru a fi folosite la lucrări Reprezentativului Angajatorului care va avea puterea să respingă orice parte care, după părerea lui, este nesatisfăcătoare și nu respectă specificațiile.

### **1.2 Standarde și normative**

- 1 Toate lucrările civile vor respecta Standardele Românești în vigoare, ca cerință minimă.
- 2 Vor fi folosite cu precădere Standarde românești sau, după necesități alte Standarde Internaționale recunoscute folosite în general pentru lucrările civile.
- 3 Materialele furnizate și munca executată vor respecta aceste standarde și reglementări ca o cerință minimă. Dacă producătorii oferă materiale la alte standarde, acestea vor fi egale sau superioare standardelor menționate și vor pune la dispoziția Angajatorului detalii complete privind diferențele dintre acestea.
- 4 Pentru a se stabili standardele de calitate necesare, în Documentația de Contract s-au făcut referiri la Caietele de sarcini emise de organizații naționale sau internaționale. Referitor la Caietele de sarcini Standard, s-au utilizat următoarele abrevieri:
  - ISO Organizația Internațională de Standardizare
  - EN Normative europene
  - DIN Organism national de standardizare (Germania)
- 5 În cazurile în care sunt specificate anumite standarde internaționale iar Antreprenorul dorește să propună echipamente sau materiale care respectă alte standarde naționale sau internaționale, Dirigintele de santier poate ține cont de aceste propuneri. Aprobarea sa nu va fi refuzată în mod nerezonabil, dacă Antreprenorul va dovedi corespunzător echivalența sau superioritatea standardelor alternative.

### **1.3 Lista standardelor și normativelor românești aplicabile**

- 1 În sensul celor menționate anterior se vor avea în vedere standardele românești menționate în anexa A și anexa B..
- 2 Lista nu este exhaustivă. Toate proiectele, materialele și lucrările se vor baza pe standardele naționale aplicabile, în vigoare la data proiectării. Dacă nu există standarde naționale relevante aplicabile, Antreprenorul va utiliza standarde străine aplicabile (EU-DIN, BS etc.) caz în care va atașa documentației proiectului norma respectivă, împreună cu traducerea corespunzătoare în limba română.

#### 1.4 Nivel și cote de nivel

- 1 Cu excepția cazului în care se specifica contrar, toate nivelele vor fi exprimate în metri față de nivelul Marii Negre, cu o acuratețe de trei zecimale. Datele cu privire la toate nivelele se vor baza pe cotele de nivel aprobate de către Dirigintele de santier.
- 2 Antreprenorul va stabili, construi și proiecta cotele de nivel suplimentare necesare pe perioada de executare a Lucrărilor, care vor fi verificate periodic.
- 3 Antreprenorul va fi responsabil pentru executarea Lucrărilor în conformitate cu datele referitoare la nivele. Cotele de nivel și celelalte puncte de referință din vecinătatea Șantierului (Șantierelor) vor fi furnizate de către Dirigintele de santier Antreprenorului înainte de executarea Lucrărilor.
- 4 Antreprenorul va ține un registru al nivelelor tuturor cotelor și va înainta Dirigintele de santier o copie a registrului. Sistemul de coordonate al cotelor de pe șantier va fi sistemul de coordonate utilizat de Autoritatea Contractanta și va fi corelat cu nivelul cotelor și aprobat de către Dirigintele de santier.
- 5 Cotele existente ale terenului (CT), indiferent de sistemul de alcătuire la suprafață, constituie baze pentru măsurări cote în adâncimi, în secțiuni corespunzătoare caracteristice ale aliniamentelor Proiectului de pe amplasament.
- 6 În cazurile în care, din diverse motive, cotele de teren au fost alterate de lucrări comandate de administrația locală, anterior preluării unui amplasament, cotele de referință ale Proiectului vor fi transpuse situației reale întâlnite, utilizând elemente edilitare cu cote CT nemodificate, cote ce vor fi menționate prin Procesul Verbal de Predare-Primire Amplasament.
- 7 Antreprenorul va monta conductele la cotele de radier (CR) indicate în Proiectul aprobat.
- 8 Dacă nu este indicat altfel de către Dirigintele de santier în cazuri particulare supuse spre aprobare, adâncimile tranșeelor vor fi realizate, astfel încât, să asigure o acoperire de minim 1,4 m deasupra generatoarei superioare a conductelor îngropate, indiferent de diametre nominale și tip.

#### 1.5 Dimensiuni

- 1 Toate dimensiunile, distanțele și nivelele conținute în Planurile obținute de la Autoritatea Contractanta sunt exprimate în sistemul metric. În cazul în care sunt necesare planuri de lucru, Antreprenorul va pregăti și înainta aceste planuri în sistem metric.

#### 1.6 Trasarea lucrărilor

- 1 Lucrările vor fi marcate și relaționate în sistemul Național de Coordonate. Antreprenorul va poziționa cote de nivel temporare și stații de investigații în locațiile corespunzătoare din cadrul Șantierului de Lucrări și, în perioadă de execuție a Lucrărilor, va verifica periodic nivelele bornelor și coordonatele stațiilor în raport cu liniile și nivelele de referință furnizate de către Dirigintele de santier. Bornele temporare și stațiile de investigație vor fi amplasate în afara Lucrărilor de construcții, cu excepția cazului în care se specifica contrar.
- 2 Antreprenorul va înainta Dirigintele de santier, în vederea aprobării, planurile în care se indica amplasarea și nivelele sau coordonatele, după caz, ale fiecărei borne de nivel temporare și ale stațiilor de investigații utilizate pentru marcarea Lucrărilor, în dublu exemplar.
- 3 Înainte de a începe execuția oricărei secțiuni de Lucrări, Antreprenorul va înainta Dirigintele de santier spre aprobare detaliile complete cu privire la amplasare, împreună cu calculele și planurile suport (inclusiv planurile ce indică amplasamentele și coordonatele punctelor de referință utilizate), în dublu exemplar.
- 4 Antreprenorul va identifica dimensiunile amplasamentelor tuturor structurilor prin raportarea lor la lucrările existente și prin interpretarea Planurilor. Panta colectoarelor, rețelelor de conducte și nivelul deversoarelor, radierul canalelor și al altor structuri hidraulice vor fi indicate în planuri, cu excepția cazurilor în care se solicită contrar sau se aprobă de către Dirigintele de santier.

- 5 Locațiile structurilor care vor fi construite ca și componente de Lucrări vor fi identificate prin raportare la țărui de oțel bătui în beton sau la orice alte mijloace de marcaj aprobate, montate de către Antreprenor, care trebuie să stabilească și coordonatele instrumentelor de marcaj și distanța acestora față de structurile adiacente existente.
- 6 Antreprenorul va stabili puncte de coordonate de referință la intervale nu mai mari de 500 m de-a lungul colectoarelor și conductelor importante, iar aceste puncte vor fi localizate și clar marcate în locurile aprobate, fie pe clădirile existente, ori prin țărui din oțel, fixați în beton.
- 7 Antreprenorul va stabili secțiunile Lucrărilor în momentul în care este instruit în acest sens de către Dirigintele de santier, în scopul facilitării intervenției Autorităților care prestează servicii în vederea realizării unor modificări temporare sau permanente la echipamentele sau serviciile pozate ingropat deținute de acestea.
- 8 8 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 sau standarde internaționale echivalente).
- 9 9 La o dată solicitată de Antreprenor și aprobată de Autoritatea Antreprenoră, vor fi identificate și marcate vizibil toate instalațiile și rețelele subterane, în prezența deținătorilor acestora, covocați de Autoritatea Antreprenoră: electrice, telecomunicații, apă, canal 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 avize de deținători, inclusiv recomandările suplimentare specifice amplasamentului predat Antreprenorului (STAS 9570/1 -1989 sau standarde internaționale echivalente).
- 10 10 Trasările în detaliu vor fi efectuate și înregistrate de Antreprenor după supervizarea documentului operației de către Dirigintele de santier Proiectului.
- 11 11 În cazuri justificate, traseele Proiectului vor putea fi modificate, cu acordul scris al Dirigintele de santier, pe propunerea făcută în spiritul Proiectului de Antreprenor, în timp rezonabil, după caz și cu consultarea Proiectantului. Aceste modificări nu vor implica costuri suplimentare sau vor fi cele stipulate în contract.
- 12 12 Antreprenorul este răspunzător de trasarea lucrărilor conform Proiectului și de conservarea materializărilor reprezentative de pe amplasament, ca baze pentru măsurători și verificări, indiferent de volumul lucrărilor dezvoltate și metodele tehnologice adoptate.
- 13 13 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.
- 14 14 Respectarea cotelor de montare și a pantelor conductei, precum și a poziției construcțiilor conexe prevăzute în Proiect, prezintă o importanță deosebită, atât pentru funcționarea rețelilor 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.
- 15 15 Separarea contractului
- 16 În cazul în care pe o stradă se preconizează a se realiza și alte lucrări, Antreprenorul își va coordona executarea lucrărilor cu companiile de utilități publice care execută lucrări pe aceeași stradă sau porțiuni de lucru.

## 1.7 Execuția și calitatea execuției

- 1 Antreprenorul va angaja supervizori înalt calificați și cu experiență, aprobați de către Dirigintele de santier, pentru supravegherea investigațiilor și stabilirea acestora, așa cum este descris prin Contract.

- 2 Instrumentele de investigație utilizate de către Antreprenor vor fi moderne din punct de vedere al tipului și fabricației, corespunzătoare pentru executarea lucrărilor și menținute la standarde de primă clasă. Instrumentele și/sau echipamentele vor fi supuse aprobării Dirigintele de santier.
- 3 Pentru toate instrumentele de investigație utilizate în cadrul Lucrărilor, Antreprenorul va depune certificatele de etalonare recent emise de către autoritățile competente. Etalonarea instrumentelor trebuie realizată la fiecare șase luni.
- 4 Toate jurnalele cu date din teren, calculele și hărțile rezultate din activitățile de investigare menționate anterior vor fi predate Dirigintele de santier imediat după finalizarea activității de investigare.
- 5 Antreprenorul va asigura forța de muncă calificată și necalificată precum și materialele necesare pentru a facilita verificarea și aprobarea de către Dirigintele de santier a nivelelor și marcajelor aliniamentelor și localizării structurilor, așa cum este prevăzut în clauza referitoare la "Marcajul lucrărilor" – "Informații de ordin general".
- 6 Antreprenorul va înregistra progresul Lucrărilor prin efectuarea de fotografii electronice.
- 7 Antreprenorul va furniza un grafic al principalelor etape ale construcției pentru Inspectoratul de Stat pentru Verificarea Calității în Construcții.
- 8 Antreprenorul va asigura, prin sistemul de calitate propriu atestat sau printr-un laborator de specialitate acreditat, efectuarea tuturor încercărilor și determinărilor necesare dovedirii satisfacerii nivelelor de calitate pretinse prin proiect și prezentul caiet de sarcini.
- 9 În cazul unor suspiciuni privind calitatea, Antreprenorul este obligat să efectueze, la cererea Autorității Contractante sau Reprezentanții săi, verificări suplimentare față de prevederile prezentului caiet de sarcini, cazurile supunându-se clauzelor din contract.
- 10 Antreprenorul este obligat să asigure adaptarea metodelor tehnologice și organizatorice, specifică fiecărui amplasament, conformându-se și celor specificate expres în Procesul verbal de predare-primire amplasament.
- 11 Antreprenorul este obligat să țină evidența zilnică a condițiilor climatice în care se execută lucrările de terasamente, a evenimentelor survenite în timpul fazelor de execuției asupra cărora produc influență și va asigura înregistrarea documentelor ce atestă calitatea execuției și a rezultatelor obținute în urma determinărilor și încercărilor.
- 12 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/sau Autorității Contractante sau Reprezentanților săi, după caz.
- 13 În cazul când se vor constata abateri de la prezentul caiet de sarcini sau defecte calitative, Investitorul sau Reprezententul său, va dispune întreruperea execuției lucrărilor. Antreprenorul este răspunzător de pagubele implicate cauzate de aceste întreruperi și de costurile privind refacerea lucrărilor neconforme cerințelor.
- 14 Neconcordanțele cu proiectul, constatate în etapa vizitări amplasamentelor, vor fi sesizate în scris Autorității Contractante spre soluționare, în timp rezonabil, înainte de termenul de depunere a ofertelor.
- 15 Neconformitățile constatate în timpul executării lucrărilor de terasamente dintr-un front de lucru, vor fi transmise din timp, acceptat rezonabil, în scris, Dirigintele de santier, spre soluționări în condiții legislative și timp util menținerii frontului în stare activă.

#### Personalul Antreprenorului si Utilaje

- 16 Antreprenorul si orice subantreprenor autorizat si sau calificat pentru executia lucrarilor va trebui sa dispuna de personal calificat in concordanta cu natura lucrarilor. Antreprenorul si orice subantreprenor vor dispune de toate utilajele si serviciile necesare pentru o executie completa si performanta a lucrarilor, chiar daca sunt sau nu sunt precis mentionate in Cererile Angajatorului, Listele de Preturi sau indicate in desene.

#### Asistenta Dirigintele de santier

- 17 Antreprenorul va trebui sa ofere ajutor cu facilitatile, forta de munca, utilaje si materiale pentru constructie oricand sunt cerute de catre Dirigintele de santier, avand legatura directa sau indirecta cu lucrarile. Costurile unui asemenea ajutor vor trebui suportate de catre Antreprenor daca acest ajutor este destinat pentru sau furnizat pentru sau specificat in contract; daca orice ajutor este cerut de catre Dirigintele de santier, iar costurile acestui ajutor vor fi suportate de catre Autoritatea Contractanta.

Programul lucrărilor și declarația de metodă

- 18 În conformitate cu cerințele Contractuale, Antreprenorul va prezenta Dirigintele de santier un program, în intervalul de timp specificat.
- 19 În plus față de cerințele din Condițiile Contractuale, programul va fi prezentat de Antreprenor sub forma unui grafic cu bare și va indica clar următoarele:
- ordinea fiecărei activități, datele stabilite pentru începerea și finalizarea fiecărei activități, incluzând faza proiectului de execuție, rata de avansare a lucrărilor și cantitatea cumulată sau procentul de lucrări planificate pentru fiecare activitate pe fiecare lună;
  - planificare completă a resurselor care să prezinte numărul de unități și timpul alocat pentru fiecare unitate de utilaj, materiale și forță de muncă alocate fiecărei părți a Lucrărilor;
  - datele până la care se vor prezenta desenele principale, incluzând desenele de execuție pentru Lucrările Temporare, care necesită aprobarea Dirigintele de santier;
  - intervalele de timp necesare pentru efectuarea lucrărilor de către alte părți, inclusiv cele ale Angajatorului și ale diverselor companii de utilități.
- 20 Trebuie prevăzut suficient spațiu în cadrul programului pentru înregistrarea progresului real comparat cu cel planificat, pentru fiecare activitate.
- 21 Programul va fi prezentat împreună cu o declarație de metodă care să precizeze următoarele:
- declarație care să prezinte numărul și categoriile de personal tehnic și de supervizare și respectiv muncitorii calificați și necalificați care vor fi angajați în Lucrări;
  - detalii ale componentelor majore ale echipamentelor pe care Antreprenorul intenționează să le utilizeze la executarea Lucrărilor;
  - detalii asupra metodelor de lucru ale Antreprenorului pentru toate operațiunile;
  - declarație care să stabilească amplasamentele și dimensiunile pentru punctul de lucru al Antreprenorului, birourile, atelierele și depozitele sale.
- 22 Declarațiile de metodă vor lua în considerare și cerințele particulare și de corelare ale serviciilor tehnice responsabile din primăriile cărora le sunt arondate amlasamentele.
- 23 Lucrările se vor planifica pe tronsoane de dimensiuni ce nu vor depăși 50+100 m, după caz, cu operații desfășurate în paralel pe maxim 2+3 tronsoane succesive.
- 24 Lucrările se vor executa în conformitate cu graficul aprobat de Autoritatea Contractanta, grafic care face parte integrantă din " Condițiile speciale de execuție" din cadrul contractului.
- 25 Antreprenorul, după ce a primit comunicarea de acceptare din partea Angajatorului, în maxim 30 de zile, va supune aprobării acestuia un program de executare a lucrărilor, în care acestea sunt eșalonate în ordinea tehnologică a execuției, pentru fiecare obiect în parte, component al întregii lucrări oferate.

Jurnalul lucrărilor

- 26 Dirigintele de santier va pastra un jurnal al Santierului in care vor fi consemnate toate remarcile sale, instructiunile, deciziile si detaliile esentiale ale lucrarilor. Antreprenorul trebuie sa participe la pastrarea acestui jurnal prin furnizarea zilnica a oricarei informatii despre lucrari ceruta de catre Dirigintele de santier.
- 27 La cererea Dirigintele de santier, Antreprenorul va trebui sa citeasca jurnalul la nu mai mult de doua zile de la fiecare inregistrare zilnica facuta si va trebui sa semneze fiecare inregistrare citita de el in prealabil. Dirigintele de santier va trebui, de asemenea, sa semneze jurnalul si sa inmaneze Antreprenorului o copie a jurnalului semnat.
- 28 Daca Antreprenorul nu este de acord cu jurnalul scris de Dirigintele de santier in exactitate sau deplinatate, el va trebui sa-si inregistreze remarcile in spatiul prevazut inainte de a semna jurnalul, pe care l-a citit in prealabil sau va trebui sa-i detalieze dezacordurile sale in scris

Dirigintele de santier, dar nu mai tarziu de sapte zile dupa ce a citit si a semnat jurnalul. Altfel ar putea sa se considere ca este de acord cu continutul jurnalului; oricum, inregistrările trecute in jurnal nu vor trebui sa constituie o baza pentru nicio cerere de plata in cadrul contractului.

#### Schițele Înregistrate

- 29 Simultan cu avansarea lucrarilor pe Santier, Antreprenorul va trebui sa pregateasca toate desenele necesare si diagramele lucrarilor „as-fitted” / „as-built”, care ar putea fi cerute pentru aprobare si pentru supraveghere, intretinere, reparatii, si acestea vor trebui sa includa, dar sa nu se limiteze la:
- Conduce si liste cu piese anexe
  - Desenele instalatiei hidraulice complete de bransament pentru fiecare imobil vor fi la o scara de minim 1:50
  - Desenele aprobate vor trebui sa fie disponibile pentru verificarea Dirigintele de santier sau a personalului sau in orice moment al executiei lucrarilor.
  - Lucrarile nu vor fi considerate gata pentru emiterea Certificatului de Terminare a Lucrarilor, pana cand desenele aprobate nu sunt furnizate

#### Documentele Antreprenorului pentru revizuire si aprobare de catre Inginer

- 29a Documentatia care va fi prezentata in scopul verificarii si aprobarii trebuie sa includa, fara a se limita, insa la urmatoarele:

Planul PMM - Antreprenorul are obligatia de a elabora un plan detaliat de management al mediului inconjurator (PMM) pe care il va prezenta Diriginteliu de santier pentru aprobare in timp de 8 saptamani de la primirea de catre Antreprenor a instiintarii de incepere a lucrarilor emisa de catre Dirigintele de santier. PMM va trebui sa includa masurile care trebuie luate de Antreprenor pentru a atenua si/sau proteja mediul inconjurator impotriva impactului rezultat in urma executarii contractului. PMM trebuie sa includa metode de protectie a mediului inconjurator in concordanta masurile pentru mediul inconjurator.

Atata timp cat PMM este un instrument de management pentru uzul Antreprenorului, acesta va trebui sa prezinte in detaliu modul de punere in practica a masurilor, resursele cerute si programul de implementare. Planul va trebui sa contina sectiuni separate despre aspectele individuale ale mediului inconjurator.

Formatul general al PMM trebuie sa cuprinda:

1. Obiectivul
2. Planul de Lucru
3. Programul de implementare
4. Cerinte de forta de lucru
5. Monitorizarea procedurilor

Antreprenorul va trebui sa implementeze masurile din PMM de la inceperea lucrarilor permanente. Costul pregatirii, implementarii si monitorizarii PMM va fi considerat ca fiind inclus in pretul contractului

Documentele Antreprenorului vor fi elaborate intr-un format acceptat de catre Dirigintele de santier.

Antreprenorul va elabora un program de inaintare catre Dirigintele de santier a documentelor in termen de 20 de zile lucratoare de la Data de Incepere a Lucrarilor. Respectivul program va cuprinde documentatia contractuala relevanta, precum si datele de transmitere planificate. Acest program va indica care sunt documentele care vor fi depuse in vederea verificarii si aprobarii sau numai pentru aprobare, asa cum s-a stabilit mai sus.

Antreprenorul va furniza Dirigintelui de santier doua copii pe suport de hartie si doua pe suport CD/DVD ale tuturor documentelor tehnice depuse spre verificare. Plansele printate vor fi in formate standard A0, A1, A2, A3, A4 daca Inginerul nu dispune altfel.

Un registru al planselor si documentelor va fi mentinut si actualizat in permanenta de catre Antreprenor. O copie actualizata a registrului va fi inmanata Inginerului de fiecare data cand o plansa sau un document este emis.

#### Întâlniri și raportări

- 30 Reprezentanții Antreprenorului, aprobați de către Dirigințele de santier și de Angajatorul Final, vor participa la întâlniri lunare de raportare a desfășurării lucrărilor, pe șantier sau la sediul Angajatorului, sau în orice altă locație propusă de către Dirigințele de santier. În plus, reprezentanții Antreprenorului vor participa la întâlniri suplimentare în caz de urgențe sau din alte motive, la solicitarea Dirigințele de santier.
- 31 Antreprenorul va prezenta Angajatorului un Raport lunar de desfășurare a lucrărilor. Raportul se va conforma cerințelor Angajatorului și Dirigințele de santier, și va include o copie a programului aprobat, împreună cu situația actuală a fiecărei activități.

#### Restricții impuse de procedurile de exploatare ale Autorității Contractante

- 32 Antreprenorul are obligatia :
- sa solicite operatorului de servicii (Autoritatii Contractante) oprirea temporara in furnizarea apei, cu înștiințarea prealabila a utilizatorilor in vederea executarii lucrarilor noi de alimentare cu apa
  - sa solicite operatorului de servicii (Autoritatii Contractante) restrictioarea alimentarii cu apa a tuturor utilizatorilor, pe o anumita perioada, cu înștiințarea prealabila, în cazul în care apar restrictionari justificate la racordarea si punerea în functiune a unor noi capacitati din cadrul sistemului de alimentare cu apa.

#### Restricții privind impactul asupra mediului

- 33 Pe parcursul executiei/exploatarii lucrarilor se au in vedere (dupa caz) urmatoarele aspecte:
- Prevenirea poluarii aerului
  - Prevenirea poluarii solului si a apelor
  - Prevenirea poluarii fonice
  - Gestiunea deseurilor (din constructii) conform prevederilor legale din domeniu
  - Gestiunea substantelor periculoase
  - Protejarea populatiei
  - Diminuarea impactului asupra factorilor de mediu
  - Reconstructia ecologica.
- 34 Pe perioada desfasurarii lucrarilor, Antreprenorul va asigura protectia aerului prin luarea urmatoarelor masuri:
- Mentinerea emisiilor cauzate de functionarea utilajelor in limitele legale se realizeaza prin reducerea/eliminarea timpilor de functionare in gol, reducandu-se atat concentratia gazelor poluante in aer cat si nivelul de zgomot,
  - Reducerea cantitatii de praf prin udarea periodica a solului,
  - Imprejmuirea santierului in caz de nevoie pentru limitarea nivelului de zgomot,
  - Utilizarea echipamentelor mobile neutre si rutiere cu respectarea HG 332/2007 privind stabilirea procedurilor pentru aprobarea de tip a motoarelor destinate a fi montate pe masinile mobile nerutiere si a motoarelor destinate vehiculelor pentru transport,
  - Evitarea efectuarii lucrarilor generatoare de emisii de pulberi in perioada de vant intens.
- 35 Protecția ecosistemelor terestre și acvatice:
- Pe perioada desfasurarii lucrarilor, Antreprenorul va asigura protectia apelor prin:
- echiparea santierului cu facilitati sanitare/toaleta ecologice pentru personal,



- Interzicerea efectuării de reparații/intrețineri la autovehiculele rutiere și nerutiere utilizate în faza de construcție, în zone neprotejate împotriva scurgerilor accidentale de uleiuri și/sau combustibil,
  - Scoaterea imediată din uz a mijloacelor auto care prezintă scurgeri de ulei sau combustibil.
- 36 Protecția calității apei, a solului și subsolului :
- Pe perioada desfășurării lucrărilor Antreprenorul va asigura protecția acestora prin:
- Depozitarea carburanților și a lubrifianților în spații speciale pentru a se evita poluarea platformelor,
  - Limitarea terenului ocupat de organizarea de șantier la strictul necesar,
  - Utilizarea de materiale absorbante în cazul scurgerilor accidentale de produse petroliere pe sol,
  - Solul vegetal rezultat din escavări se va depozita în vederea utilizării la refacerea terenului afectat de lucrări,
  - Refacerea zonelor afectate de lucrări, la finalizarea acestora
- 37 Protecția împotriva zgomotului și vibrațiilor
- Antreprenorul va asigura protecția împotriva zgomotului astfel:
- Instalațiile și echipamentele mecanice trebuie să funcționeze fără vibrații și zgomote peste limitele normale. Nivelul de zgomot în punctele de măsurare lângă utilaje nu va depăși 87dB în conformitate cu STAS 10009/88 sau NGPM/2002.
  - Nivelul de zgomot la limita incintelor se va încadra în limitele prevăzute de STAS 10009/1988 65dB (A), la o curbă de zgomot CZ60dB.
  - Utilizarea echipamentelor cu emisii de zgomot redus, amplasarea în interiorul clădirilor/incapsularea acestora.
- 38 Gospodărirea deșeurilor
- Deșeurile rezultate în urma lucrărilor vor fi transportate de către Antreprenorul lucrărilor la groapa de gunoi, în baza unui contract.
- 39 Gospodărirea substanțelor toxice și periculoase : Nu este cazul
- 40 Protecția împotriva radiațiilor: Nu este cazul.
- 41 Protecția așezărilor urbane și a altor obiective de interes public
- Antreprenorul va proteja așezările urbane prin executarea lucrărilor prevăzute de proiect cu respectarea măsurilor de limitare a emisiilor de praf și zgomot. Lucrările de terasamente se vor executa manual și mecanizat. Săpăturile vor fi semnalizate în timpul nopții și acoperite imediat după terminarea lucrărilor. Șanțurile deschise vor fi împrejmuite.
- 42 Lucrări de reconstrucție ecologică
- Antreprenorul va realiza refacerea la starea inițială a traseelor afectate.

## 1.8 Specificații cu privire la standarde

- 1 Toate proiectele, materialele și lucrările se vor baza pe standardele naționale aplicabile, în vigoare la data proiectării. Dacă nu există standarde naționale relevante aplicabile, Antreprenorul va utiliza standarde străine aplicabile (EU-DIN, BS etc.) caz în care va atașa documentației proiectului norma respectivă, împreună cu traducerea corespunzătoare în limba română.
- 2 O listă a standardelor naționale relevante aplicabile este prezentată în anexă. Lista nu este exhaustivă.

## **1.9 Standarde pe șantier**

- 1 Antreprenorul va achiziționa și păstra pe șantier o copie după fiecare Standard, Ghid și Manual important sau după Standardele naționale aprobate la care se face referire în Specificații. În plus, Antreprenorul va achiziționa și păstra pe șantier o copie după orice alt Standard, Ghid sau Standard Național care se aplica materialelor furnizate.
- 2 Copiile după standarde vor fi disponibile permanent pentru referința în biroul Dirigintele de santier. În cazul în care Dirigintele de santier solicită traducerea în limba romana sau engleza a oricărui Standard sau Manual, Antreprenorul este obligat sa-i furnizeze o copie scrisă la computer în termen de 7 zile de la data primirii solicitării în scris.

## **1.10 Aspectele care nu sunt acoperite de standarde**

- 1 Orice materiale sau orice execuție de lucrări care nu sunt specificate în/sau acoperite de standarde, Ghiduri și Manuale vor fi de asemenea tip și de o asemenea calitate încât să fie în măsura să asigure executarea unei lucrări de prima clasa. În astfel de cazuri, Dirigintele de santier va determina dacă toate materialele sau unele dintre cele oferite sau livrate pe șantier sunt corespunzătoare pentru a fi utilizate în realizarea Lucrărilor, iar hotărârea Dirigintele de santier în aceasta privință va fi definitivă și fără echivoc.

## **1.11 Planuri și calcule**

- 1 Planurile care descriu Cerințele Autorității Contractante sunt incluse în PTE –Piese desenate.

## **1.12 Planurile rețelei de apă**

- 1 Amplasamentul general al rețelelor.
- 2 Profiluri longitudinale.
- 3 Profiluri transversale.
- 4 Schema de montaj retea de apă.
- 5 Detalii tip.

## **1.13 Planuri de lucru și calcule**

- 1 Antreprenorul va pregăti și înainta toate Documentele de Lucru și calculele aferente, inclusiv detaliile pentru construcția și finalizarea Lucrărilor. Aceste planuri și calcule vor fi realizate și înaintate Dirigintele de santier spre aprobare și vor cuprinde următoarele:

## **1.14 Rețele de conducte:**

- 1 Calculele hidraulice, incluzând determinarea testelor de presiune;
- 2 Planul șantierului și planurile de amplasament general;
- 3 Profilurile rețelelor de conducte;
- 4 Planurile și listele tuturor rețelelor de conducte, pieselor de îmbinare, caminelor, detaliile șanțurilor și dispozițiile generale ale blocurilor de ancorare (daca este cazul);
- 5 Planurile și calculele de armătura ale blocurilor de ancorare pentru rețelele de conducte (daca este cazul);
- 6 Planurile, calculele și metodele de execuție pentru toate subtraversările de drumuri, cai ferate (daca este cazul) și râuri (daca este cazul) , precum și de branșare la rețelele existente;
- 7 Sistemizarea, drenarea, lucrările de umplutura și toate lucrările auxiliare care au legătura cu lucrările de refacere.

## 1.15 Proiectul

Contractul de lucrari prevede si realizarea proiectarii si/sau a detaliilor tehnice prin grija Antreprenorului, fie de catre proiectanti autorizati ai acestuia, fie prin terti (ex: furnizorii de camine) pentru :

- a) Camine de apometru complet echipate

## 1.16 Arhiva Planurilor

- 1 Arhiva Planurilor va cuprinde în esența Proiectele de Lucru ale Antreprenorului, după cum au fost enumerate anterior, indicând Lucrările așa cum sunt executate.

Antreprenorul va păstra dosare conținând poziția și amploarea excavațiilor pentru orice tip de utilitate publica sau obstacol întâlnit în timpul execuției lucrărilor, precum și a probelor luate.

### Cartea construcției

- 2 Anteprenorul va întocmi cartea construcției pentru toate componentele din cadrul investiției în conformitate cu HG 273/1994 completată cu HG 1303/2007.
- 3 Documentele tehnice privind proiectarea , executarea , receptia precum si comportarea in timpul exploatarii instalatiilor si anexelor aferente se cuprind in Cartea tehnica a constructiei.
- 4 Cartea tehnica a constructiei se intocmeste conform „Normelor de intocmire a Cartii tehnice a constructiei „ din „Regulamentul de receptie a lucrarilor de constructii si instalatii” (mentionat la art. 6.10.).
- 5 Anteprenorul va asigura Cartea construcției pentru toate Lucrările, cu detalii suficiente pentru a defini exact amplasarea, dimensiunea, linia, cota și natura tuturor elementelor. Desenele vor include toate detaliile necesare pentru exploatarea și întreținerea pe termen lung a lucrarilor executate.
- 6 Cartea construcției va include studiile topografice ale tuturor aliniamentelor, incluzând drumuri, pavaje, utilități existente, conducte, tuneluri și bransamente de serviciu, cămine de vane, numele străzilor, limitele proprietăților etc.
- 7 Cartea construcției va include, dar nu se va limita la:
- planuri la scara 1:500 ale conductelor de acces si de bransament, precum si a caminelor de apometru, așa cum au fost instalate și construire de către Antreprenor. Aceste planuri vor indica în mod clar poziția tuturor elementelor bransamentelor aferente fiecarui imobil și vor include planificările și detaliile care descriu lucrările;
  - profilele conductelor la scara 1:1000 (scară orizontală) și 1:100 (scară verticală);
  - Bransamentele individuale la imobile (plan de situatie scara 1:500 cu amplasarea acestora la fiecare imobil si detaliu privind capacitatile: lungime, material, diametru)
  - Vor fi incluse detalii despre fittinguri, vane, alte utilități întâlnite sau traversate de conducte și orice alte structuri construite de-a lungul conductelor, inclusiv cămine, tăieri de tranșee, plăci de beton etc.
  - Desenele vor fi realizate cu programe de proiectare asistată de calculator într-o formă și versiune compatibile cu sistemele Autoritatii Contractante și vor fi trimise atât în format digital, cât și în volume legate la dimensiunile standard A0, A1, A2, A3 sau A4.

### Manuale de operare

- 8 Antreprenorul va asigura manualele de operare, care să includă documentația producătorului și care să explice complet exploatarea caminelor de apometru din materiale plastice, complet echipate.

Acesta va intocmi astfel o documentatie privind intretinerea si exploatarea bransamentelor de apa si a conductelor de alimentare cu apa.

## 2 MATERIALE

### 2.1 Condiții generale

- 1 Toate materialele, în special cele importate, vor fi adecvate condițiilor climatice și de mediu de pe teren. Se va urmări respectarea cerințelor legislației în vigoare din România privind agrementarea materialelor utilizate.

#### Probe

- 2 Antreprenorul va aproviziona Angajatorul 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 Angajatorului), 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.

#### Materiale în contact cu apa

- 3 Materialele folosite în lucrări, care sunt, sau pot fi în contact cu apa tratată sau netratată nu vor conține nicio substanță care ar putea da gust, miros sau toxicitate, sau să fie în alt mod dăunător sănătății, sau să afecteze negativ apa transportată.
- 4 Materialele și echipamentul vor fi conforme specificațiilor proiectului și acolo unde sunt alte materiale folosite trebuie obținută aprobarea prealabilă a Angajatorului și dacă este necesar a Ministerului Sănătății și NICEFC.
- 5 Instalațiile hidraulice prevăzute în proiect se vor aproviziona conform indicațiilor din listele de cantități de lucrări și prescripțiile oficiale privind calitatea instalațiilor.
- 6 Materialele folosite (tevi, tuburi, 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.
- 7 Antreprenorul va asigura toate conductele, fittingurile, vanele și alte materiale necesare, după cum este indicat în Desenele Angajatorului și după cum este cerut pentru executarea corespunzătoare a Lucrărilor.
- 8 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 Dirigintele de șantier.
- 9 Antreprenorul va asigura toate materialele de același tip de la același producător pentru a asigura uniformitatea echipamentelor pentru operator.
- 10 Antreprenorul trebuie să demonstreze și să garanteze ca **produsele și materialele principale utilizate să aibă marcaj CE și să fie în conformitate cu cerințele aplicabile stabilite în legislația comunitară de armonizare**, care oferă un nivel ridicat de protecție a intereselor publice precum: sănătatea și siguranța în general, sănătatea și siguranța la locul de muncă, protecția consumatorilor, protecția mediului, securitatea.

### 2.2 Beton

#### 2.2.1 Apă

- 1 Apa folosită pentru amestecul și protejarea betonului împotriva uscării rapide va fi conformă Standardelor românești pentru calitatea apei potabile. Apa destinată folosirii pentru beton și mortar și pentru protejare împotriva uscării rapide va fi obținută de la o sursă aprobată. Apa nu va afecta rezistența și durabilitatea betonului sau a mortarului și nu va provoca decolorarea betonului întărit și nici nu va afecta armătura.
- 2 Apa folosită la prepararea betoanelor și mortarelor poate proveni din rețeaua publică sau din altă sursă, dar în acest ultim caz trebuie să îndeplinească condițiile tehnice prevăzute în STAS 790-84

### 2.2.2 Ciment

- 1 Tot cimentul va fi ciment Portland rezistent la sulfați conform standardelor din Romania Copii ale certificatelor de testare ale producătorului vor fi puse la dispoziția Angajatorului de către Antreprenor fără să mai fie cerute. Cimentul în saci va fi livrat la locul lucrărilor în condiții de siguranță și în ambalajul sigilat și cu marca producătorului.

### 2.2.3 Depozitarea cimentului

- 1 Dacă cimentul este furnizat de mai multe surse, vor fi asigurate locuri de depozitare separate. Orice ciment contaminat de un alt ciment provenind dintr-o sursă diferită va fi respins. Imediat după recepție, cimentul va fi depozitat fie în silozuri speciale fie în structuri ce garantează un mediu uscat, etanș, aerisit corespunzător cu podeaua la cel puțin 500 mm deasupra nivelului solului. Toate spațiile de depozitare vor permite accesul facil în scopul verificării și identificării.

### 2.2.4 Agregate pentru beton

- 1 Agregatele vor fi conform Standardele Românești în vigoare. Eșantioane de agregate vor fi predate unui laborator desemnat pentru testare cu cel puțin 3 săptămâni înainte de data stabilită pentru începerea betonării și ori de câte ori se propune o sursă diferită pentru agregate. Agregatele trebuie să fie rezistente, solide, durabile, curate, să nu conțină materie organică și strat de acoperire aderent.
- 2 Dacă nu există alte aprobări, Antreprenorul, în conformitate Standardele Românești, va determina proprietățile de contracție ale agregatelor de la sursa de aprovizionare propusă. Folosirea agregatelor pentru beton în anumite locații nu va fi aprobată, dacă, în opinia Angajatorului, proprietățile de contracție sunt excesive. Concentrațiile de clorură și sulfat din agregate vor fi în limite ce nu vor depăși concentrațiile specifice compoziției betonului.
- 3 Agregatele vor satisface cerințele prevăzute în reglementările tehnice specifice (STAS 1667 – 76 și după caz STAS 662 – 89 și SR 667 – 98). Se vor utiliza sorturile 0-3, 3-7, 7-20, cu specificația respectivă pentru clasa de beton dată. Adoptarea altor surse sau sorturi de agregate este admisă numai cu acordul prealabil al proiectantului și beneficiarului. Laboratorul executantului are obligația de a efectua verificarea condițiilor de calitate pentru fiecare sort de agregate la aprovizionarea acestuia. Se vor efectua verificări pentru: corpuri străine, bucăți de argile, parte levigabilă, granulozitate, forma granulelor.

### 2.2.5 Depozitare agregatelor

- 1 Antreprenorul va asigura mijloace de depozitare a agregatelor în fiecare locație unde este făcut betonul astfel încât:
  - (a) Agregatele grosiere și fine vor fi păstrate separat tot timpul;
  - (b) Contaminarea agregatelor cu pământ sau alt material străin va fi prevenită în mod eficient tot timpul;
  - (c) Fiecare grămadă de agregate se va putea usca liber.
- 2 Antreprenorul se va asigura că agregatele grosiere calibrate sunt marcate cu plăcuțe din aliaj dur, depozitate și luate din depozit fără să se producă segregarea betonului.
- 3 Agregatele fine umede nu vor fi folosite, conform Dirigintele de santier, până nu au ajuns prin uscare la o consistență stabilă și uniformă, decât dacă Antreprenorul măsoară continuu conținutul de umiditate din agregatele fine și va ajusta cantitățile de agregate fine și apă adăugată în fiecare încărcătură de ciment. Dacă este necesar, pentru conformarea la cerințele acestei Clauze, Antreprenorul va proteja grămezile de agregat față de condițiile aspre de mediu.
- 4 Antreprenorul va pune la dispoziția Dirigintele de santier oricâte eșantioane de agregate solicită să verifice. Aceste eșantioane vor fi colectate în punctul de descărcare al agregatelor la centrala de dozare. Dacă unul dintre aceste eșantioane nu este conform Specificațiilor, agregatul respectiv va fi îndepărtat imediat de pe șantier și Antreprenorul va face modificările necesare în aranjamentele de depozitare pentru a asigura conformitatea cu Specificațiile.

### 2.2.6 Armare, oțel precomprimat și dispozitive de fixare

- 1 Oțelul precomprimat va fi conform Standardelor românești în ceea ce privește caracterizările, proprietățile, simbolurile de identificare, oțelul beton, dimensiuni bare și construcții din oțel beton, distanțieri din oțel beton
- 2 Dispozitivele de fixare din oțel precomprimat vor fi aprobate și adecvate pentru tipul de sârmă și cabluri. Antreprenorul va colecta și, la cerere, va furniza Angajatorului certificate de la producători confirmând că oțelul și celelalte elemente componente furnizate sunt conforme cu normativele și standardele în vigoare din România. Oțelul nu va conține ulei, vopsea, tunder de la laminare, murdărie, rugină, sulfat, cloruri sau alt agent ce poate afecta îmbinarea sau poate conduce la apariția coroziunii.

### 2.2.7 Bară de armătură și cofraj distanțier

#### Distanțiere pentru beton armat

- 1 Pe latura unde betonul impermeabil intră în contact cu apa, se vor folosi doar distanțiere din beton structural cu rezistență minimă produs într-un atelier cu condiții de calitate monitorizată sau orice soluție agrementată și dovedită prin acte de calitate înaintate de către Antreprenor către Angajator.

#### Cofraj distanțier

- 2 Doar distanțiere realizate din șuruburi cu filet pe toată lungimea și porțiuni hidroizolantă la mijloc, precum și conuri din plastic sunt permise pentru betonul impermeabil.
- 3 Pentru beton neimpermeabil se vor folosi distanțiere cu conuri de fixare pentru încărcarea prin sârme pentru beton precomprimat. Pentru beton permeabil se vor folosi sârme din beton precomprimat. În cazuri speciale, cu acordul Angajatorului, conurile nu sunt folosite (în aceste cazuri conurile lipsă vor fi izolate cu închizători din plastic după îndepărtarea sârmelor din beton precomprimat).

### 2.2.8 Aditivi pentru beton

- 1 Antreprenorul va colecta și va furniza la cerere Angajatorului următoarele detalii despre orice aditiv propus:
  - (a) Numele și marca producătorului
  - (b) Tipul; ex. accelerator de priză, care reține apă, antrenor de aer, pentru beton de etanșare cum ar fi microsilica etc.
  - (c) Detalii complete de la producător despre testele de acceptare a aditivilor
  - (d) Dozarea recomandată de producător și efectele sub-dozării și supra-dozării
  - (e) Instrucțiuni de folosire și măsuri de siguranță
  - (f) Stare fizică; ex. lichidă sau solidă și culoarea
  - (g) Compoziție; ex. conținut de materie uscată, conținut de cenușă și densitatea relativă a aditivilor lichizi
  - (h) Conținutul de ioni ai clorurii exprimat în greutatea aditivilor și greutatea cimentului pentru dozarea recomandată
  - (i) Condiții de depozitare recomandate, durata de viață și de depozitare și reacția aditivilor la temperaturi extreme; cum ar fi sub punctul de îngheț și peste 40 °C
  - (j) Orice incompatibilitate cunoscută cu alți aditivi sau anumite tipuri de ciment
- 2 Conținutul de clorură al amestecului nu va depăși 2 % din greutatea amestecului sau 0,03 % din greutatea cimentului pentru dozarea recomandată și va fi respectat conținutul total de clorură și sulfat al amestecului de beton. Înainte de a folosi orice aditiv pentru lucrări, Antreprenorul va furniza certificate ce confirmă că cerințele de depozitare au fost respectate.
- 3 Prin includerea părților fine și a adaosurilor de plastifianți, betoanele vor avea lucrabilitate ridicată L2-L3 în condițiile de consistență redusă pentru a nu segrega. Se va folosi aditiv suprepastifiant

FLUBERT, în conformitate cu prevederile instrucțiunilor tehnice ale normativelor C 211-82 și NE 012-99 anexele I.3 și I.4.

### 2.2.9 Membrane protectoare lichide

- 1 Antreprenorul va oferi, la cerere, Angajatorului, informații despre tipul, numele mărcii, producătorul, forma, ingredientele active și rata de aplicare a produselor de tratare propuse.
- 2 Aprobarea oricărui produs de tratare se va face cu următoarea condiție: capacitatea de a reține umezeala în condiții de mediu pe timpul verii să fie cel puțin 75 %. Produsele de protejare nu vor reacționa chimic cu betonul și nu se vor fisura, coji sau dezintegra timp de 3 săptămâni după aplicare sau nu vor cauza decolorarea suprafețelor în timp.

### 2.2.10 Profile hidroizolante

- 1 Acolo unde sunt montate profile hidroizolante în beton, acestea vor fi fixate astfel încât să prevină mișcarea și nu vor avea strat de acoperire exterior care ar putea slăbi fixarea. Antreprenorul va lua măsuri de siguranță pentru a preveni formarea pungilor de aer, spațiilor goale sau a altor defecte în timp ce este turnat betonul.
- 2 Profilele hidroizolante pentru toate rosturile vor fi continue în jurul elementelor noi aplicate și îmbinărilor. Îmbinările vor fi realizate prin sudură conform recomandărilor producătorului. Vor fi instalate astfel încât să nu intre în conflict cu oțelul beton.
- 3 Suprafețele ce intră în contact cu materialele de etanșare vor fi curate, uscate și solide fără urme de ulei sau orice alt strat de acoperire. Pregătirea suprafețelor, amorsarea, prelucrarea și pregătirea materialelor se vor face în conformitate cu instrucțiunile producătorului.
- 4 Toate profilele hidroizolante instalate vor fi produse standardizate provenind de la producători renumiți.
- 5 Detaliile profilelor hidroizolante propuse vor fi înaintate spre aprobare. Profilele hidroizolante cu membrană de cauciuc sau din PVC vor fi rezistente la deteriorarea în timp, abraziune mecanică și la acțiunea apei, a apei reziduale menajere, a apei mării și sărurilor naturale.
- 6 Profilele hidroizolante vor cuprinde mortar de acoperire. Lățimea minimă va fi de 200 mm pentru beton cu grosime de până la 600 mm și 300 mm pentru beton cu o grosime mai mare de 600 mm.
- 7 Profilele hidroizolante din PVC așezate central pentru structurile de reținere a apei vor avea o grosime a peretilor de cel puțin 3.5 mm și o lățime de cel puțin 240 mm (< 5m presiune hidrostatică) și 4.5 mm și 320 mm la o presiune hidrostatică de 5 – 10 m.
- 8 Profilele hidroizolante folosite pentru rosturile de expansiune pentru a acomoda mișcarea între cele două secțiuni din beton vor fi dintre tipurile recomandate de producător și înaintate de către Antreprenor spre Autoritatea Contractantă spre aprobare .. Toate îmbinările cu excepția îmbinărilor cap la cap între profilele de același tip vor fi prefabricate. Îmbinările dintre profilele hidroizolante cu membrană de cauciuc vor fi executate prin metode adecvate de vulcanizare sau netezire. Îmbinările pentru profilele PVC vor fi executate printr-o tehnică de sudare cu placă fierbinte.

### 2.2.11 Materiale de umplere pentru rosturi de expansiune

- 1 Toate rosturile trebuie să fie proiectate și dimensionate corespunzător de către Antreprenor în conformitate cu standardul corespunzător. Bazele în calcularea lățimii necesare a rostului sunt valorile tehnice ale materialului de etanșare și materialul construcțiilor adiacente, plus expunerea clădirii, metoda de construire și dimensiunea sa.
- 2 Substratul pentru îmbinările deschise va fi curat, uscat, omogen, fără pete de ulei și grăsimi, praf sau particule libere ori friabile. Laptele de ciment trebuie îndepărtat.

#### Bare de susținere din polietilenă

- 3 În orice structură de reținere a apei potabile materialul de etanșare pentru îmbinări va fi susținut de bare închise de susținere din polietilenă.

Dop de bitum pentru umplere

- 4 Dopurile de bitum pentru umplere vor fi folosite pentru îmbinări în structuri de reținere a apei și a apei menajere, suprafețe trafic, acoperișuri și pardoseli. Materialele de umplere vor fi non-absorbante, non-extrudate; produse din granule din plută cu bitum și capsulate în fetru bituminat. Materialul de umplere va suporta o compresiune de până la 50 % din grosimea inițială și revenire rapidă până la 80 %, în contact cu umezeala. Vor fi acceptate materiale de umplere din polietilenă reticulată.

Dop de umplere cimentat cu rășină

- 5 Poate fi folosit în situații când prezența umezelii este improbabilă și poate fi folosit pentru garnituri grinzi de susținere.

Materiale umplere plăci fibrolemnoase

- 6 Materialele de umplere pentru plăci fibrolemnoase vor fi constituite din fibre impregnate cu bitum, cu compresiune 40 % și revenire cel puțin 80 %. Vor avea 6 mm grosime, profil lambă-uluc. Nu se vor folosi pentru structuri de reținere a apei, dar vor fi potrivite pentru suprafețe trafic, acoperișuri, pardoseli și executarea fundațiilor din beton.

Materiale de umplere pe bază de cauciuc (neopren)

- 7 Materialul de umplere pe bază de cauciuc va avea la bază material non-absorbant cu structură celulară închisă din cauciuc neopren cu o revenire de până la 90 % din grosimea inițială după cel puțin 50 % compresiune și o rezistență la compresiune de 5 N/cm<sup>2</sup>.

**2.2.12 Materiale de etanșare a rosturilor**

- 1 Materialele pentru etanșarea rosturilor vor fi notate în detaliile din Proiectul Tehnic și vor fi aprobate de Angajator. Materialul va fi utilizat pentru instalații de apă potabilă dar și pentru valorile de temperatură ce se așteaptă pe șantier și nu va fi degradabil în contactul cu apele uzate din fose septice.
- 2 Utilizarea materialelor de etanșare se va face în conformitate cu instrucțiunile producătorului și va ține cont de condițiile de mediu.

Material etanșare elastomeric

- 3 Acesta va fi făcut din polisulfuri sau va avea o compoziție similară cu valorile potrivite pentru aplicarea rosturilor orizontale și verticale. Materialul de etanșare va avea o durată de viață estimată la minim 15 ani. Materialul de etanșare va avea o aderență bună la beton conform informațiilor furnizate de producător. Va fi potrivit pentru imersiune în apă și va fi rezistent la acizi diluați și alcalii, la grăsimi animale, vegetale și minerale. Materialele de etanșare în contact direct cu apa reziduală menajeră, nămolul de canalizare sau apa de scurgere vor fi rezistente la atacul biologic. Toate îmbinările structurilor de reținere a apei vor fi amorsate conform indicațiilor producătorului înainte de aplicarea materialului de etanșare.

Mastic pentru etanșeizare

- 4 Acesta va avea o bună aderență la lemn, sticlă și beton și va rămâne flexibil și etanș la apă în caz de mișcare, șoc sau vibrație. Materialul va avea o alungire la rupere mai mare de 100 % dar o valoare mai înceată de revenire, mai mică de 10 %.

Materiale termoplastice de etanșare

- 5 Acestea vor fi din cauciuc/bitum sau vor avea o compoziție cu valori adecvate pentru rosturi orizontale sau verticale. Materialul de etanșare are bună aderență la beton cu amorsa recomandată de producător. Acolo unde este precizat, se vor folosi materiale rezistente la combustibili. Folosirea materialului de etanșare din cauciuc /bitum va fi în mod normal acceptată în contact cu apa reziduală.



### 2.2.13 Protecția betonului

#### Pregătirea suprafeței din beton

- 1 Suprafața din beton trebuie să fie pregătită astfel încât să existe o legătură permanentă și completă între beton și sistemul de protejare a suprafeței. Astfel suprafața din beton trebuie să fie uniformă, solidă și fără materiale de separare, margini de cofraj și margini ascuțite.
- 2 Pregătirea suprafeței din beton trebuie să cuprindă cel puțin următoarele:
  - (a) Îndepărtarea straturilor de acoperire, a materialelor de protejare a betonului și a murdăriei
  - (b) Îndepărtarea laptelui de ciment și a părților instabile de la suprafață
  - (c) Îndepărtarea betonului deteriorat și, dacă este necesar, dezvelirea armăturii. Dacă armătura nu este dezvelită, Antreprenorul trebuie să țină cont de aspectele statice ale elementului structural în cauză.
  - (d) Îndepărtarea ruginei la armătura neacoperită și la alte părți metalice.
  - (e) Curățarea suprafeței din beton de apă, praf și elemente libere.
- 3 Antreprenorul trebuie să garanteze proprietățile structurii din beton folosind metode și echipamente adecvate pe durata lucrărilor de pregătire.

#### Protecția betonului

- 4 Suprafețele componentelor și construcțiilor din beton trebuie să fie acoperite cu un sistem de protejare a suprafeței .
- 5 Pe baza diferitelor solicitări, este necesară folosirea diferitelor sisteme de protecție. Antreprenorul va selecta sistemul de protecție corect în funcție de tipul solicitării și durata de folosire. Sistemul de protecție va îndeplini următoarele funcții:
  - (a) Protecție împotriva carbonatării
  - (b) Etanșare la apă
  - (c) Etanșare la gaze
  - (d) Etanșare la atacuri chimice
  - (e) Etanșare la uleiuri și lubrifianți
  - (f) Producere de planuri care nu permit alunecarea
  - (g) Rezistență sporită la uzură
  - (h) Îmbunătățirea capacității de curățare
- 6 În conformitate cu cerințele, sistemul de protecție va avea următoarele proprietăți:
  - (a) rezistență la difuziune
  - (b) rezistență lichidă
  - (c) rezistență chimică
  - (d) rezistent la apă
  - (e) rezistent la variații de temperatură
  - (f) capacitate de acoperire a fisurilor
- 7 Diferitele sisteme de protecție a suprafețelor necesită diferite tehnologii de îmbinare în funcție de necesitățile tehnologice.
- 8 Antreprenorul va indica tehnologia de îmbinare în desene specificând orice dependență de diferitele sisteme de protecție a suprafețelor .

### 2.2.14 Strat de acoperire mortar pentru structuri de reținere a apei

- 1 Angajatorul acordă o mare atenție calității lucrărilor de construcție și finisării finale a suprafeței.

- 2 De aceea toate structurile de reținere a apei brute și a apei potabile vor garanta
- (a) Etanșeitatea la apă
  - (b) Durabilitate pe termen lung (50 ani) datorită unei rezistențe ridicate la impact mecanic, chimic și hidrolitic
  - (c) Suprafețe curate uniforme omogene închise cu caracteristici igienice și operaționale
- 3 Toate structurile din beton de reținere a apei inclusiv structurile în mediu umed și coroziv vor fi acoperite cu un strat rezistent de beton/mortar pulverizat pe bază de silice ultra fină modificată de aproximativ 15 mm sau orice alta solutie agrementata si acceptata de catre Autoritatea Contractanta.
- 4 Următoarele cerințe vor fi îndeplinite
- (a) proces special de acoperire prin pulverizare fină cu amestec
  - (b) conținutul de aer din mortarul proaspăt  $\leq 5\%$
  - (c) porozitate  $\leq 12\%$  după 28 zile,  $\leq 10\%$  după 90 zile; (porizimetria cu mercur)
  - (d) mărimea maximă a granulelor 2 (4) mm
  - (e) un strat cu grosimea de 15 mm (30 mm)
  - (f) rezistența la compresiune (28d)  $\geq 40 \text{ N/mm}^2$
  - (g) folosirea de materiale controlate din punct de vedere al calității:
    - (i) ciment
    - (ii) agregate fără impurități organice, nisip cuarțos 0-2 mm/0-4 mm
    - (iii) aditivi anorganici (silice ultra fină)
  - (h) fără folosirea de aditivi organici
  - (i) stoc de mortar uscat în saci din hârtie de 25 kg, fără folosirea de material din siloz pentru a preveni segregarea
  - (j) pereți, elemente de susținere și tavane cu un singur strat de acoperire, peste toate porțiunile neuniforme ale suprafeței cu finisare finală, grosimea normală a stratului 15 mm
  - (k) strat unic de acoperire pentru podele cu aplicare mortar fără pulverizare și în amestec, grosimea normală a stratului 20 mm
  - (l) protecție anticorozivă
  - (m) mortar pulverizat cu rezistență ridicată la hidroliză
- 5 Înainte de aplicarea stratului de acoperire, suprafața betonului va fi asperizată prin sablare cu apă (>200 bari) pentru a îndepărta barbotina de ciment și pentru a curăța suprafețele de beton.
- 6 După asperizare cu apă, suprafața din beton va fi curățată și examinată atent pentru a detecta orice defect la materiale sau de structură. Toate materialele libere vor fi îndepărtate complet.
- 7 Antreprenorul va furniza o listă cu structurile de referință unde a fost aplicat un strat de acoperire din mortar pentru utilitățile de apă potabilă în ultimii 5 ani.
- 8 Lucrările de acoperire vor fi executate de o echipă cu experiență, certificată și sub supravegherea producătorului de mortar.
- 9 Suprafețele din mortar vor fi netezite mecanic și manual. O atenție specială va fi acordată finisării perfecte a muchiilor și maturării în condiții de umiditate pentru cel puțin 7 zile.
- 10 Toate testele pentru beton (ex. rezistența la compresiune) și supravegherea stratului de beton vor fi executate înainte de aplicarea stratului de acoperire. În cazul în care stratul de acoperire se dovedește a fi insuficient, grosimea stratului de mortar va fi mărită corespunzător pentru a îndeplini cerințele contractuale. Testele de impermeabilitate și de rezistență la infiltrare a apei vor fi executate după aplicarea stratului de acoperire.

### **2.2.15 Membrane flexibile din bitum/polietilenă**

- 1 Membranele din bitum / polietilenă autoadezive cu autoetanșare vor fi o combinație de strat gros de polietilenă și compus bituminos cu bandă cauciuc autoadezivă. Vor avea o rezistență la întindere de 14 N/mm<sup>2</sup>, și o alungire relativă de 250 %, și o grosime de 1,5 mm.

### **2.2.16 Tencuieli fără contracții**

- 1 Dacă nu există alte specificații, toate tencuielile fără contracții specificate în desene sau indicate de Angajator vor avea o rezistență la compresiune de cel puțin 60 N/mm<sup>2</sup> după 28 zile. Proporțiile amestecului și instrucțiunile de folosire vor fi respectate în strictă conformitate cu instrucțiunile producătorului.
- 2 Materialele liante de injectare care vor intra în contact cu apa vor fi de tip non-metalic și non-toxic.
- 3 Antreprenorul va înainta spre aprobare Dirigintele de santier specificațiile tehnice pentru materialele liante de injectare.

### **2.2.17 Cofraje**

- 1 Cofrajul va fi folosit pentru toate construcțiile din beton, incluzând fundații necesare pentru formarea betonului și vor fi executate în conformitate cu prevederile Standardelor Românești.
- 2 Cofrajul va fi construit din lemn de bună calitate, fără noduri, cioturi și suprafețe deformate. Lemnul pentru cofraj va avea o grosime de cel puțin 30 mm, marginile plăcii vor fi netede și îmbinările vor fi de tip lambă și uluc. Cofraje din metal sau placaj pot fi folosite cu aprobarea Angajatorului.
- 3 Pe cofraj va fi aplicat, înainte de plasarea armăturii, un ulei aprobat ce nu pătează sau un strat de acoperire lichid fără parafină la bază.
- 4 Toate cofrajele folosite pentru structuri de reținere apă brută sau apă potabilă nu vor conține substanțe dăunătoare pentru calitatea apei potabile.

## **2.3 Material conducte si fittinguri**

### **2.3.1 Fitinguri din fontă ductilă**

- 1 Toate fittingurile din fontă ductilă furnizate vor fi perfect circulare, de grosime uniformă.
- 2 Toate fittingurile vor fi obiectul unei Inspecției de verificare a produselor pe durata fabricării.
- 3 Pentru fittinguri, grosimea e este grosimea nominală ce corespunde părții principale a produsului. Grosimea efectivă în orice punct va fi mărită acolo unde este necesar pentru a răspunde solicitărilor mari localizate în funcție de forma de instalare. (ex. curbura internă a conductei, la joncțiunile în T, etc).
- 4 Numele producătorului, diametrul standard, nominal (DN), tipul de manșon, clasa și data fabricării (lună + an) vor fi trecute în interiorul manșonului sau pe filetul racordurilor.
- 5 Fitingurile vor fi supuse probei de presiune pentru etanșeitate și certificate la fabrica producătorului înainte de aplicarea unui strat de acoperire sau de instalare. Proba de presiune va fi executată timp de cel puțin 10 secunde fie cu aer la o presiune de 1 bar fie cu apă la presiunea indicată mai jos:
  - (a) 25 bari pentru fittinguri DN 300 și mai mici (pentru fittinguri cu flanșe PN 10 presiune de încercare va fi 16 bari)
  - (b) 16 bari pentru fittinguri DN 350 - DN 600
  - (c) 10 bari pentru fittinguri DN 700 și mai mari
- 6 Se utilizeaza de regula la imbinarile demontabile din camera vanelor, camine de vane si statii de pompare dar si la cuplarea hidrantilor de stins incendiu la conducte, conform desenelor.
- 7 Toate fittingurile vor avea clasa de presiune cel puțin egala cu cea a conductei pe care se monteaza daca nu este specificat altfel.

### Reducții

8 Toate reducăiile cu excepia celor din statiile de pompare, vor fi de tip concentric și vor fi confecționate din materialul specificat în desenele Angajatorului. Reducăiile vor fi incluse în linia de conducte cu îmbinări demontabile sau după cum recomandă producătorul conductelor și fittingurilor și conform aprobării Dirigintele de santier.

9 Reducăiile pentru racordul conductei de aspirație a pompelor la rampe vor fi de tip **asimetric** pentru evitarea formării pungilor de aer.

#### Teuri

10 Toate teurile, egale sau reduse, vor fi de tip 90°. Teurile vor fi incluse în linia de conducte cu îmbinări cu flanșe sau după cum recomandă producătorul fittingurilor și conform aprobării Dirigintele de santier.

#### Adaptor din fonta cu flanșă

11 Adaptorii cu flanșă vor fi instalați la imbinările demontabile din camine, stații de pompare sau camera vanelor după cum este specificat în desenele Angajatorului, și vor fi din fonta ductilă cu sistem de blocare pe conductă (ghiare) conform fișei tehnice.

#### Cuplaje speciale (conectori cu flanșă)

12 Cuplajele speciale pot fi necesare în următoarele situații:

- tranziția de la un material la altul;
- montarea vanelor, vanelor de golire, ventilelor de aerisire și în puncte de distribuție;
- îmbinări între conducte cu dimensiunea în sistem metric și respectiv în sistem britanic (imperial);
- structura constructivă - cu sistem de blocare pe conductă (ghiare)
- instrucțiuni speciale ale Dirigintele de santier.

13 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 Dirigintele de santier spre aprobare specificațiile producătorului pentru îmbinările speciale, cu cel puțin două săptămâni înainte de instalare.

### 2.3.2 Îmbinări

#### Îmbinări flexibile

1 Îmbinările flexibile vor fi de tip îmbinări cu mufă și capă de tip "push-on" destinate pentru deviație unghiulară în orice direcție și capabilă de mișcare axială pentru a compensa dilatația și contracția termică și mișcarea pământului.

2 Îmbinările pot permite deviația unghiulară pentru acomodare la mișcările pământului și pentru a realiza curburi mari pentru conducte. Toate îmbinările vor fi proiectate să fie complet flexibile.

3 Îmbinările inelare din cauciuc nu se vor deteriora sub acțiunea condițiilor locale nici în timpul depozitării sau pe durata lucrării.

4 Acolo unde sunt stabilite, propuse și aprobate îmbinările de tip mecanic, acestea vor fi livrate împreună cu garnituri speciale, bușe de presare a garniturii, bolțuri galvanizate la cald sau placate cu cadmiu, piulițe și alte accesorii necesare. Acolo unde sunt stabilite bușe de reținere, acestea vor fi prevăzute cu bolțuri și/sau alte accesorii necesare.

5 Devierea unghiulară după montarea imbinării, pt imbinarea STANDARD:

DN (mm)	Deviere unghiulară admisibilă (grade)	Deplasarea (cm)
60...150	5°	52
200...300	4°	42
350...600	3°	32
700...800	2°	25
900...1000	1°30'	19
1000...1800	1°30'	21

#### Îmbinări cu flanșă

- 6 Conductele și fittingurile cu flanșe vor fi folosite doar pentru conectarea la vane sau alte fittinguri speciale aprobate de dirigintele de santier.
- 7 Flanșele vor fi de tip prag și adâncitură și complet turnate sau sudate. Flanșele filetate sau lipite nu sunt acceptate. Flanșele rotative pot fi folosite pentru conducte și fittinguri cu dimensiuni până la DN 600.
- 8 Nu se vor accepta devieri unghiulare între flanșe și se va acorda atenția necesară pentru a evita apariția tensiunilor în bransamentele cu flanșe. Strângerea buloanelor se va realiza egal pe întreaga îmbinare, evitându-se strângerea excesivă. După verificarea etanșeității, toate îmbinările cu flanșe îngropate vor fi înfășurate cu mastic sau bandă aprobate. Toate îmbinările cu flanșe expuse vor fi curățate și vopsite în două straturi.
- 9 Dimensiunile și gurile de prindere ale flanșelor vor fi conform ISO 7005-2 sau SR EN 1092-2. Îmbinările cu flanșă vor fi în echipament complet cu garnituri, piulițe, bolțuri și șaibe galvanizate la cald sau placate cu cadmiu.
- 10 Garniturile din cauciuc vor fi din EPDM elastomer sau din material echivalent potrivit pentru sistemul de alimentare cu apă. Garnitura va avea o grosime minimă de 3 mm și va fi consolidată metalic pentru o presiune de lucru de 16 bari sau mai mare. Dimensiunile garniturilor flanșelor vor fi conform ISO 7483.
- 11 Piulițele, bolțurile, șaibele vor fi din oțel cu o rezistență minimă la întindere de 800 N/mm<sup>2</sup> galvanizate la cald sau placate cu cadmiu. Piulițele și bolțurile vor fi potrivite pentru rating presiune de lucru. Piulițele și bolțurile vor fi conform ISO 4014 și 4032 și șaibele ISO 887.

### **2.3.3 Căptușirea interioară a racordurilor din fontă ductilă**

#### Condiții generale

- 1 Dacă nu există alte specificații tehnice, toate fittingurile din fontă ductilă vor fi căptușite interior cu mortar de ciment rezistent la sulfat cu zgură de furnal conform următoarelor specificații tehnice și vor fi certificate drept potrivite pentru folosirea cu apă potabilă.
- 2 Suprafața interioară a prizei de prindere pentru toate fittingurile din fontă ductilă învelite cu un strat de zinc/bitum va fi acoperită de un strat dublu de vopsea netoxică, insolvabilă, epoxidică cu o grosime de strat uscat „dry film thickness” (DFT) de minim 100 microni sau un sistem echivalent de protecție anticorozivă aprobat de Dirigintele de santier. Grosimea stratului de acoperire poate fi redusă dor la inelul de etanșare conform toleranțelor indicate de producător.

#### Pregătirea suprafeței

- 3 Înainte de aplicarea stratului de căptușire din ciment, suprafața interioară a fittingurilor va fi curățată de murdărie, particule de rugină, grăsimi, uleiuri sau alte materiale ce ar putea împiedica realizarea unui contact bun între metal și stratul de căptușeală.

#### Ciment

- 4 Cimentul ce va fi folosit va fi cu zgură de furnal rezistentă la sulfați

#### Agregate

- 5 Doar agregate naturale curate, rotunjite sau concasate vor fi folosite conform standardelor românești aplicabile în vigoare.

#### Aditivi

- 6 Folosirea aditivilor pentru ciment este permisă cu condiția să nu afecteze negativ calitatea stratului de căptușire și cel al apei transportate.
- 7 Aditivii nu vor conține niciun element care să dea apei potabile culoare, gust sau miros sau să constituie un pericol pentru sănătate. Vor fi puse la dispoziția Dirigintele de santier certificate de non-toxicitate întocmite și semnate de laboratoare recunoscute independente.

#### Apa

- 8 Apa folosită pentru mortar va avea calitatea apei potabile și nu va conține elemente care să afecteze întărirea stratului de căptușire sau calitatea apei din conductele montate.

#### Mortar

- 9 Mortarul pentru căptușire va fi compus din ciment, nisip și apă. Mortarul va fi bine amestecat și va avea consistența potrivită pentru a produce un strat de căptușire dens, omogen cu aderență puternică la suprafața conductelor sau racordurilor din fontă ductilă.

#### Metodă de căptușire

- 10 Fitingurile vor fi căptușite prin pulverizare.
- 11 În toate cazurile, se va obține o suprafață de finisare netedă, fără goluri sau bule de aer vizibile.
- 12 Căptușirea va fi uniformă și se va întinde de la capătul cu mufă până la începutul cavității capătului drept de pe cealaltă latură. Capătul drept va fi lăsat fără mortar.

### **2.3.4 Căptușire exterioară pentru racorduri din fontă ductilă**

#### Condiții generale

- 1 În funcție de condițiile locale existente, căptușirea exterioară a fittingurilor din fontă ductilă va fi una din următoarele.
- 2 Vopsea pe bază de zinc cu strat izolator bituminos. (Strat standard izolare fittinguri)
- 3 Strat de izolare pe bază de rășină epoxidică aplicată prin topire. (fitinguri cu flanșe)
- 4 Toate straturile de izolare trebuie aprobate în prealabil de Dirigintele de santier.
- 5 Acolo unde este specificat un strat de izolare netoxic, este necesar un certificat eliberat de un laborator independent recunoscut internațional care să certifice că materialul nu reprezintă un pericol pentru serviciul de apă potabilă. Toate straturile speciale de izolare pentru racorduri vor fi supuse verificărilor de grosime efectuate de dirigintele de santier în orice moment își dorește precum și testelor pe teren pentru a confirma faptul că straturile de izolare sunt în limitele specificate și că nu există pori de suprafață.
- 6 Grosimea straturilor de izolare poate fi redusă doar la inelul de etanșare pentru a se respecta toleranța racordului indicată de producător.

### **2.3.5 Conducte și racorduri PEID**

- 1 Toate conductele și fittingurile PEID vor fi în conformitate cu standardele SR EN 12201, SR EN 805, SR EN 806
- 2 Cuplările, cuplările flexibile și adaptoarele flanșelor destinate folosirii pentru conducte și racorduri vor fi conforme SR EN 1092-2. Stratul de protecție internă și externă va fi din pudră de rășină epoxidică. Cuplările și adaptoarele flanșelor pentru conductele PEID vor fi conforme.
- 3 Conductele vor fi marcate permanent cu identificarea producătorului (text sau siglă), dimensiunea nominală, literele "PE", clasa de calitate și clasa de presiune. La marcarea țevelor 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 prima PE 100 adeverința de conformitate se va obține în urma efectuării probei de stabilitate la tracțiune conform normelor în vigoare.
- 4 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 standarde internaționale echivalente.
- 5 Conductele PEID vor fi pentru apă potabilă și vor avea rezistența minimă de 6 N/mm<sup>2</sup> și clasa de presiune minimă PN10 bar SDR 17 PE 100 (în conformitate cu ISO 4427) dacă nu este specificat altfel.
- 6 Diametrele exterioare ale conductei vor avea dimensiunea standard și grosimea pereților va fi conform ISO161 Partea 1 dimensiuni metrice sau standarde internaționale echivalente. Toleranțele

pentru diametrul conductei și grosimea pereților vor fi conform ISO 3607 sau standarde internaționale echivalente.

- 7 Conductele vor fi rezistente din punct de vedere chimic, în conformitate cu standardele ISO/DATA 8 sau standarde internaționale echivalente.
- 8 Testarea se va realiza în conformitate cu standardele în vigoare.
- 9 Toate fittingurile (teuri, coturi, reductii, etc) vor fi din același material cu materialul conductelor pe care se monteaza și vor avea clasa minimă de presiune egală cu cea a conductei daca nu se specifica altfel.
- 10 Fittingurile din PEID vor fi incluse în linia de conducte cu același tip de îmbinări utilizate între secțiunile de conducte sau după cum recomandă producătorul conductelor și fittingurilor și conform aprobării Dirigintele de santier.

### 2.3.6 Îmbinări mobile și adaptoarele flanșelor

- 1 Îmbinările mecanice mobile și adaptoarele flanșelor vor fi potrivite pentru clasa și tipul de conductă sau conducte ce sunt îmbinate. Vor fi fabricate din oțel sau fontă maleabilă cu șuruburi din oțel. Îmbinările nu vor avea reper central. Îmbinările vor fi adaptabile la următoarele valori ale deviației unghiulare între conducte adiacente fără scurgeri.

diametru (mm)	deviație unghiulară
până la 1200 mm	plus sau minus 3°

- 2 Adaptoarele flanșelor vor acoperi jumătate din valorile de deviație menționate mai sus. Îmbinările vor fi capabile să se acomodeze la o mișcare repetată a conductei de 9 mm și adaptoarele flanșelor 4,5 mm între conducte adiacente fără scurgere. Îmbinările și adaptoarele flanșelor vor fi capabile să susțină 6 metri de conductă plină cu apă când este instalată la suprafața solului pe piloni și restul de etanșare. Îmbinările și flanșele adaptatoare vor fi căptușite prin fabricare cu un strat de finisare din nailon cu o grosime minimă de până la 200 micrometri.

### 2.3.7 Garnituri de etanșare din cauciuc și lubrifianti pentru conducte

- 1 Dacă nu există alte specificații, materialul de îmbinare va fi cauciuc sintetic (EPDM) sau un material echivalent ca rezistență la acidul sulfuric și atacul bacteriologic.
- 2 Lubrifiantii folosiți pentru garniturile de etanșare din cauciuc vor respecta recomandările producătorului. Pentru aplicații în domeniul apei potabile, lubrifiantii nu vor afecta gustul sau culoarea apei, vor fi rezistenți la bacterii și fără vreun efect dăunător cunoscut asupra sănătății.

### 2.3.8 Benzi, mastic și pastă pentru îmbinări metale feroase

- 1 Pasta va fi un compus stabil neutru pe bază de hidrocarburi saturate din petrol ce conțin inhibitori de coroziune și materiale de umplere ce conțin siliciu inert și va fi adezivă și fără întărire.
- 2 Masticul va fi similar pasteii menționate mai sus dar va conține în plus fibre vegetale și minerale legate prin adezivi și autoportant la aplicare. Banda va fi o țesătură foarte absorbantă inertă, impregnată și căptușită din plin pe ambele părți cu pastă. Toate materialele vor fi furnizate de un producător corespunzător cu sistem de verificare a calității.

### 2.3.9 Rame cămine din beton prefabricat

- 1 Secțiunile gurilor de acces din beton prefabricat vor fi din beton armat. Capacul și dalele din camere cu deschideri circulare de 800 mm vor fi destinate pentru sarcini mari.

### 2.3.10 Capace și rame destinate căminelor

- 1 Capacele și ramele pentru cămine vor fi fabricate din **fonta**. Materialul trebuie să fie rezistent la toate condițiile atmosferice: umiditate, temperaturi scăzute sau crescute, expunere la radiațiile solare.

- 2 Capacele de tip carosabil se vor monta în zona carosabila a drumurilor (trafic auto). Capacele de tip necarosabil se vor monta în spatiile verzi sau în trotuare.
- 2 Aceste capace cu orificii de aerisire și balama îngropată situate în zona de circulație a mașinilor, vor fi capace și rame cu piesa suport carosabile tip IV pentru trafic intens sau foarte intens dacă nu se specifica altfel, conform STAS 2308-81 sau echivalent.
- 3 Toate capacele vor fi prevazute cu inel de ridicare la nivel si posibilitate de blocare cu cheie speciala. Capacele și ramele vor avea un suport prelucrat, pentru a evita zgometul sau mișcarea când se circula peste ele. Suprafețele inelare, de sprijin, dintre capac și ramă vor fi prelucrate prin așchiere, abaterea de la planeitate a suprafețelor inelare de sprijin va fi de maximum 0,2 mm. O nișă pentru o bară de ridicat va fi incorporată în capace, dacă nu exista alt mijloc de deșurubare a capacului de pe cadru. Cheile de ridicare trebuie să fie furnizate în număr de 2 chei pentru fiecare 10 capace din fiecare categorie.
- 4 Toate capacele pentru cămin furnizate în acest Contract vor fi gravate cu cuvintele **COMPANIA DE APA SOMES S.A.** înainte ca Antreprenorul să facă comanda pentru capace.
- 5 Capacele de tip carosabil se vor monta în zona carosabila a drumurilor (trafic auto). Capacele de tip necarosabil se vor monta în spatiile verzi sau în trotuare.

#### 2.3.11 Trepte din fier pentru cămine

- 1 Treptele vor fi realizate din material anticoroziv si vor avea protecție de polietilena cu striatii pe partea superioara, vor fi înglobate în beton și se vor monta înainte de turnarea betonului în pereți.Treptele vor fi dispuse alternativ, pe doua randuri verticale (asezate alternativ), distanta între trepte va fi de 0,30 cm, conform STAS 2448/82, sau echivalent. La căminele cu adâncimi mai mari de 5,00 m se vor prevedea scări de acces cu coș de protecție și balustradă. Toate construcțiile metalice vor fi protejate anticoroziv

## 2.4 Material pentru realizarea patului conductelor

### 2.4.1 Materiale pentru realizarea patului conductelor (nisip)

- 1 Tehnologia si materialele pentru realizarea patului de pozare a conductei precum si a stratului de protejare a conductei vor fi în conformitate cu specificatiile producatorilor de conducte, în functie de materialul conductei.
- 2 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. Capacitatea de rezistentă si deformarea tevilor depinde foarte mult de calitatea patului de pozare a conductei .
- 3 Materialul pentru protejarea conductelor si pentru patul 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. Nisipul va fi însoțit de declarația de conformitate cu materialul tip contractat și declarat. Acest material va fi folosit și pentru testarea provizorie a conductelor montate pe pozițiile din Proiect, prin intermediul unor saci împlețiți din fire biodegradabile, umpluți 75+80%.
- 4 Protejarea se realizează prin straturi succesive executate diferit, numai prin **compactare manuală**, după cum urmează:
  - patul de pozare până la generatoare inferioara, constituie un strat bine compactat, de minim 10 cm grosime 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%, și se verifică prin aplicări de sarcini locale diferit direcționate, sub care să nu se producă deplasări. În cazul în care fundul santului nu este uniform , este indicat executarea unui pat mai gros .
  - umpluturi laterale longitudinale, până la generatoarea superioară, din produs monogranular prescris de furnizorul conductei, cu acelasi indice Proctor ca si stratul inferior, cu rol de distribuire uniformă pe pereții conductei a încărcărilor verticale preluate în secțiune transversală,



- umplutura peste generatoarea superioară a conductei, constituie un strat cu o grosime de min 15 cm (recomandat 30 cm, dupa caz), din produs monogranular compactat la un indice minim de 85÷90 %, funcție de adâncimea de îngropare,
- geotextil (dupa caz), în fâșii cu lățimi adaptate lățimilor tranșeelor la cota superioară realizată pentru protejarea conductei, cu rol de a reduce influențele vitezelor de circulație ale apelor infiltrate, în umplutura din balast următor, asupra protejării conductei.

5 Materialul rezultat în urma săpăturilor pentru tranșee nu va fi utilizat pentru protejarea conductelor proiectate pentru acel amplasament.

6 În cazurile terenurilor de fundare nisipoase nealterate se poate accepta, de Dirigintele de santier, realizarea pozării conductei, dar numai după finisarea la cotele de radier din Proiect și prin intermediul unui strat de nisip monogranular necompactat de cca 15 cm.

7 Materialul pentru protejarea conductelor va respecta următoarele prevederi minime:

Diametru nominal al conductei (mm)	Dimensiunea maximă a particulelor (mm)	Sorturi utilizabile (mm)
Sub 300	10	10 monogranular

#### Strat de bază și înconjurător din beton

8 În cazuri excepționale ( conducte montate in panza freatica), acolo unde este indicat pe Desenele autoritatii Contractante sau este stabilit de către Dirigintele de santier, conductele vor avea patul din beton. Patul de beton va fi format la dimensiunile indicate și respectând detaliile constructive din aceste Desene.

9 Conductele vor fi susținute și îmbinate la cota corectă, distanțate față de fundul tranșeei cu ajutorul a două blocuri din beton prefabricat cu grosimea corespunzătoare, amplasate câte unul la fiecare capăt al conductei. Betonul va fi apoi turnat și compactat sub și în jurul conductei într-o singură etapă, și finisat la cotele și dimensiunile prezentate în Desene.

10 Blocurile din beton prefabricat vor fi poziționate pe fundul tranșeei și fixate la cota corectă. Conductele vor fi apoi așezate pe aceste blocuri, centrate, mufate și în final aduse la panta corectă prin aplicarea de pene de lemn pe fiecare parte a conductei și respectiv între conductă și blocurile de beton. Aceste pene vor rămâne montate pe durata îmbinării și testării conductelor, în momentul turnării betonului sub și împrejurul conductei, care va fi ancorată pentru a preveni plutirea.

11 Antreprenorul are posibilitatea, în funcție de alegerea sa, să toarne betonul cu sau fără cofraje. Oricare va fi opțiunea, betonul care va fi plătit va fi măsurat conform Desenelor, iar cantitatea suplimentară față de dimensiunile din Desene nu va fi plătită.

12 Betonul nu va fi turnat în jurul fitingurilor în nicio situație, păstrându-se o distanță de 10 cm în jurul lor, spațiu care va fi umplut cu material de bază conform specificațiilor de mai sus.

## **2.5 Lucrări de șantier**

### **2.5.1 Material de umplere (material din sapatura/balast)**

1 Materialele de umplere și lucrările corespunzătoare vor fi în conformitate cu practicile existente în România. Se aplică doar materialelor inorganice, netoxice și nepoluate.

2 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:

- material pentru umpluturi curente, funcție de gradele de compactare prescrise (material din sapatura/balast)
- material pentru protejarea conductelor (nisip)
- material pentru pat de pozare conducte (nisip)
- geotextile, de protejare straturi de umpluturi sensibile,
- material pentru îmbunătățirea terenului de fundare local alterat

3 Stratificațiile în tranșee tip sunt prezentate în Desenele tip ale proiectului.

- 4 Pentru umpluturi curente în zona carosabila a drumului judetean vor fi utilizate agregate minerale naturale (balast) extrase din balastiere, ca surse acceptate de Autoritatea Antreprenoră sau Reprezentantul său, pe baza rezultatelor încercărilor inițiale de tip ale furnizorului. Utilizarea materialului se va putea face numai dacă este însoțit de declarația de conformitate cu sarcinile calitative asumate de furnizor, prin proceduri interne proprii pentru produsul tip acceptat de Autoritatea Antreprenoră (sistem 4 de atestare, conform Anexa 3 din HG nr.622/21.07.2007).
- 5 Balasturile nu vor conține materii organice sau alte impurități și trebuie să-și păstreze gradul prescris după compactare.
- 6 Granulometria trebuie să se încadreze în limitele tabelului de mai jos:

Dimensiunea sitei	Procent de trecere
75 mm	100
37,5 mm	85-100
10 mm	45-100
5 mm	25-85
600 mm	8-45
75 mm	5-10

- 7 Limita de umiditate a materialului incarcata la furnizor in mijlocul de transport auto, sa nu depaseasca 30%.
- 8 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 Autorității Contractante. Atestarea gradului de compactare se face prin document înregistrat.

#### Protejarea cu dale din beton

- 9 Acolo unde stratul de deasupra conductei este insuficient de gros (după cum este prezentat în Desenele Antreprenorului sau este stabilit de către Dirigințele de santier), se va prevedea o protecție suplimentară pentru a evita avariile potențiale cauzate de traficul autovehiculelor.
- 10 Sistemul de protecție va consta din plăci de beton armat prefabricate. Acestea vor fi instalate în locurile desemnate de către Dirigințele de santier ca având nevoie de astfel de protecție.
- 11 Plăcile de beton armat vor fi plasate central la 300 mm deasupra conductei. Dimensiunile plăcilor vor fi de 1,0 m lățime și 0,5 m lungime, sau vor fi turnate cu îmbinări de construcție la intervale de 0,5 m de-a lungul conductei. În fiecare secțiune se vor monta inele de ridicare pentru a facilita demontarea plăcilor. Plăcile vor fi armate cu un strat de armătură de oțel.
- 12 Plăcile turnate pe șantier vor fi puse pe o folie de polietilenă așezată peste materialul de umplere compactat și nivelat. Lățimea plăcii va fi de minim 1 metru. Nu se va aplica nicio sarcină asupra plăcilor timp de cel puțin 7 zile de la turnare, până când se obține aprobarea Dirigințele de santier.
- 13 Apoi se va umple pentru a aduce la nivel, cu materiale corespunzătoare zonei traversate, incluzând banda de avertizare amplasată direct pe plăcile de beton.

#### **2.5.2 Membrane geotextile**

Materialul geotextil va fi sub formă de împâslitură și va fi garantat pentru 25 de ani sub influența apelor cu conținut ridicat de săruri minerale și va avea următoarele proprietăți fizice:

- tensiunea longitudinală de minim 12 kN/m
- întinderea de rupere de minim 40%;
- forța de presare a plonjorului de minim 4000 N
- greutatea specifică de minim 140 g/m<sup>2</sup> (mai grea decât apa);
- eficiența de filtrare mecanică:
  - grosimea: minim 2,5 mm la 2 kN/m<sup>2</sup>

- debitul de apă: 10 litri/m<sup>2</sup>/s (presiune 100 mm)

- 2 Calitatea membranei va fi în conformitate cu condițiile producătorului pentru condițiile anticipate de sol.

### 2.5.3 Strat de fundație și strat de bază

- 1 Materialul va fi conform specificațiilor Standardelor românești pentru construirea de șosele și poduri.
- 2 Refacerea suprafețelor afectate de lucrari va fi realizată conform desenelor – Detalii tip, după cum urmează:

Tipul suprafeței	Stratul și materialele	Carosabil Grosime (cm)	Trotuar Grosime (cm)
Stradă și trotuar din beton asphalt cu suprafața spartă mai mare de 70 m <sup>2</sup>	Strat de uzură Ba 8 aditivat Binder Bad 25 Agregat (balast) stabilizat	4 6 15	4 - 10
Trotuar din beton asphalt cu suprafața spartă mai mică de 70 m <sup>2</sup>	Asfalt slab Beton ciment C16/20 cu aditivi		4 15
Stradă și trotuar din beton-ciment	Beton rutier C25/30 Folie groasa de polietilenă Nisip granulat pilonat	25 - 5	15 - 5
Stradă din macadam	Piatra sparta impanata cu criblura	25	
Trotuar din dale	Dale pavaj Nisip granulat pilonat		aprox 8 7

- 3 Drumurile neasfaltate (macadam) vor fi readuse la starea de trafic prin compactarea materialului de umplere și aplicarea unui strat de 25 cm grosime de macadam conform desenelor. Pentru refacerea stratului rutier din macadam nu se va folosi materialul recuperat.
- 4
- 5 Pentru refacerea stratului rutier cu piatra cubică se va folosi materialul recuperat + material nou daca este cazul.
- 6 Pentru drumurile și trotuarele din balast: pavajul va fi refăcut și împănăat cu criblură.

### 2.5.4 Asfalt

- 1 Betonul asphaltic rutier va fi conform Standardelor românești pentru construirea de șosele și poduri.

### 2.5.5 Borduri

- 1 Bordurile din beton prefabricat vor avea 1 metru lungime și vor fi realizate din beton cu de calitate corespunzatoare.. Unitățile de borduri curbate vor fi realizate pentru o rază de 20 m sau mai mică. Pentru raze mai mari pot fi folosite secțiuni lineare de 0,6 m.

### 2.5.6 Dale de pavaj din beton prefabricat

- 1 Dalele de pavaj din beton prefabricat vor avea dimensiuni de 500 x 500 mm și nu mai puțin de 50 mm, turnate din beton cu rezistență la compresiune de 300 kg/cm<sup>2</sup> Proiectarea dalelor va cuprinde elemente din lucrările de tratare și alte locuri de interes.
- 2 Pentru drumurile cu pavaj se vor utiliza dale de pavaj pozate pe un strat de nisip granulat cu o înălțime de 5 cm.



### 3 LUCRARI DE TERASAMENTE PENTRU CONDUCTE

#### 1.1 GENERALITĂȚI

##### 1.1.1 Domeniul lucrărilor

Secțiunea specificațiilor se referă 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 de suprafață 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.

La executarea terasamentelor se vor respecta prevederile din standardele și normativele tehnice în vigoare, în măsura în care completează și nu contravin prezentului caiet de sarcini.

Antreprenorul va asigura, prin sistemul de calitate propriu atestat sau prin subcontractare cu un laborator de specialitate acreditat, efectuarea tuturor încercărilor și determinărilor necesare dovedirii satisfacerii nivelelor de calitate pretinse prin proiect și prezentul caiet de sarcini. În acest sens, vor fi prezentate certificate de atestare SQ sau cele de acreditare laborator, împreună cu extrasul de contract difuzabil, din care să rezulte adresa laboratorului și persoanele contactabile de către Investitor sau Reprezentanții săi.

În cazul unor suspiciuni privind calitatea, Antreprenorul este obligat să efectueze, la cererea Investitorului sau Reprezentanții săi, verificări suplimentare față de prevederile prezentului caiet de sarcini, cazurile supunându-se clauzelor din contract.

Antreprenorul este obligat să asigure adaptarea metodelor tehnologice și organizatorice, specifică fiecărui amplasament, conformându-se și celor specificate expre în Procesul verbal de predare-primire amplasament.

Antreprenorul este obligat să țină evidența zilnică a condițiilor climatice în care se execută lucrările de terasamente, a evenimentelor survenite în timpul fazelor de execuției asupra cărora produc influență și va asigura înregistrarea documentelor ce atestă calitatea execuției și a rezultatelor obținute în urma determinărilor și încercărilor.

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/sau Investitorului sau Reprezentanților săi, după caz.

În cazul când se vor constata abateri de la prezentul caiet de sarcini sau defecte calitative, Investitorul sau Reprezentantul său, va dispune întreruperea execuției lucrărilor. Antreprenorul este răspunzător de pagubele implicate cauzate de aceste întreruperi și de costurile privind refacerea lucrărilor neconforme cerințelor.

Neconcordanțele cu proiectul, constatate în etapa vizitări amplasamentelor, vor fi sesizate în scris Investitorului spre soluționare, în timp rezonabil, înainte de termenul de depunere a ofertelor.

Neconformitățile constatate în timpul executării lucrărilor de terasamente dintr-un front de lucru, vor fi transmise din timp, acceptat rezonabil, în scris, Digtintelui de Santier, spre soluționări în condiții legislative și timp util menținerii frontului în stare activă

#### 1.1.2 Programul și Declarația de metodă

Ca parte a Programului de eșalonare a lucrărilor și a Declarației de metodă cerute prin contract, Antreprenorul va prezenta un program tehnologic detaliat pentru lucrările de terasamente propuse, pentru fiecare amplasament al proiectului, și metodele propuse pentru executarea săpăturilor, mișcarea materialelor rezultate și cele necesare, compactări, depozite sursă sau intermediare și mișcarea de personal. Va prezenta, de asemenea, și o listă detaliată cu cantitățile fizice de realizat și tipurile mijloacelor de mecanizare care vor fi utilizate.

**Declarațiile de metodă vor lua în considerare și cerințele particulare și de corelare ale serviciilor tehnice responsabile din primăriile cărora le sunt arondate amlasamentele.**

Lucrările se vor planifica pe tronsoane de dimensiuni ce nu vor depăși 50÷100 m, după caz, cu operații desfășurate în paralel pe maxim 2÷3 tronsoane succesive.

### 1.2 MATERIALE

#### 1.2.1 Generalități

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.

Toate materialele rezultate din săpăturile efectuate în zona carosabilului drumului județean vor fi evacuate imediat de pe amplasamente, aceste materiale nu vor fi refolosit pentru realizarea umpluturilor compactate. Pentru restul amplasamentelor, materialul excavat va fi folosit pentru reumplerea tranșeei, în urma sortării și compactării corespunzătoare.

Pentru umpluturile din zona carosabila a drumului județean, vor fi utilizate agregate minerale naturale extrase din balastiere, ca surse acceptate de Investitor sau Reprezentantul său, pe baza rezultatelor încercărilor inițiale de tip ale furnizorului. Pentru celelalte categorii de drumuri, va fi utilizat ca umplutura materialul din sapatura, conform desenelor din detaliile tip. 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 Investitor (sistem 4 de atestare, conform Anexa 3 din HG nr.622/21.07.2007).

Tipurile de materialele utilizate pentru umpluturile compactate ale tranșeelor pentru conducte, sunt împărțite după straturile alcătuite pe cote descrescătoare și definite de Proiectant, cum urmează:

- material pentru umpluturi curente, funcție de gradele de compactare prescrise
- material pentru protejarea conductelor, funcție de tipodimensunea conductei
- material pentru pat de pozare conducte
- geotextile, de protejare straturi de umpluturi sensibile (daca este cazul),
- material pentru îmbunătățirea terenului de fundare local altera (daca este cazul)

Stratificațiile în tranșee tip sunt prezentate în Pieseale Desenate ale proiectului.

Materialele utilizate sunt definite după cum urmează:

### 1.2.2 Material pentru umpluturi curente.

Pentru umpluturi curente vor fi utilizate balasturi naturale extrase din balastiere (pentru sapaturile in carosabilul drumului judetean) sau materialul din sapatura, sortat si cernut.

Acestea nu vor conține materii organice sau alte impurități și trebuie să-și păstreze gradul prescris după compactare:

Granulometria trebuie să se încadreze în limitele tabelului de mai jos:

Dimensiunea sitei	Procent de trecere
75 mm	100
37,5 mm	85-100
10 mm	45-100
5 mm	25-85
600 $\square$ m	8-45
75 $\square$ m	5-10

Limita de umiditate a balastului încărcat la furnizor în mijlocul de transport auto, să nu depășească 30%. 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.

### 1.2.3 Material pentru protejare conductă îngropată

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. Protejarea se realizează prin straturi succesive executate diferit, numai prin compactare manuală, după cum urmează:

- strat de pozare conductă, de **minim 10 cm grosime**, până la generatoarea inferioară a conductei, din nisip cu granulație maximă de 10 mm, pentru așezarea conductei la cotele Proiectului,
- patul superior de pozare, 8 cm grosime până la generatoarea inferioară a conductei, din nisip de balastieră cernut cu granulația maximă de 10 mm, fără impurități și părți organice la furnizor, încărcat în mijloc auto. Nisupul va fi însoțit de declarația de conformitate cu materialul tip (sistem 4) contractat și declarat. 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%.
- umpluturi laterale longitudinale din același material, 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 85÷90 %, funcție de adâncimea de îngropare,
- geotextil, în fâșii cu lățimi adaptate lățimilor tranșeelor la cota superioară realizată pentru protejarea conductei, cu rol de a reduce influențele vitezelor de circulație ale apelor infiltrate, în umplutura din balast următor, asupra protejării conductei.

Materialul rezultat în urma săpăturilor pentru tranșee nu va fi utilizat pentru protejarea conductelor proiectate pentru acel amplasament.

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

Materialul rezultat în urma săpăturilor pentru tranșee nu va fi utilizat pentru pozarea conductelor proiectate pentru acel amplasament.

În cazurile terenurilor de fundare nisipoase nealterate se poate accepta realizarea pozării conductei, dar numai după finisarea la cotele de radier din Proiect și prin intermediul unui strat de nisip monogranular necompactat de cca 2 cm.

#### 1.2.4 Geotextile

Materialul geotextil va fi sub formă de împâslitură și va fi garantat pentru 25 de ani sub influența apelor cu conținut ridicat de săruri minerale.

Va avea următoarele proprietăți fizice:

1. tensiunea longitudinală de minim 12 kN/m (BS 6906 Partea I);
2. întinderea de rupere de minim 40%;
3. forța de presare a plonjorului de minim 4000 N (DIN 54307);
4. greutatea specifică de minim 100 g/m<sup>2</sup> (mai grea decât apa);
5. eficiența de filtrare mecanică:
  - a) deschiderile porilor 200  $\mu$ m>0,90>90  $\mu$ m (BS 6906 Partea 2);
  - b) grosimea: minim 2,5 mm la 2 kN/m<sup>2</sup> (DIN 53854);
  - c) debitul de apă: 10 litri/m<sup>2</sup>/s (presiune 100 mm) (BS 6906 Partea 3).

### 1.3 EXECUȚIE

#### 1.3.1 Cote de teren existente (CT)

Cotele existente ale terenului, indiferent de sistemul de alcătuire la suprafață, constituie baze pentru măsurări cote în adâncimi, în secțiuni corespunzătoare caracteristice ale aliniamentelor Proiectului de pe amplasament.

În cazurile în care, din diverse motive, cotele de teren au fost alterate de lucrări comandate de administrația locală, anterior preluării unui amplasament, cotele de referință ale Proiectului vor fi transpuse situației reale întâlnite, utilizând elemente edilitare cu cote CT nemodificate, cote ce vor fi menționate prin Procesul Vebal de Predare-Primire Amplasament.

#### 1.3.2 Cote de radier (CR)

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

Dacă nu este indicat altfel de către Dirigintele de santier în cazuri particulare supuse spre aprobare, adâncimile tranșeeilor vor fi realizate, astfel încât, să asigure o acoperire de **minim 1,2 m**, indiferent de diametre nominale și tip.



### 1.3.3 Lucrari pregatitoare

Înainte de începerea lucrărilor pe un amplasament, se include a fi executate, fără coantificare distinctă în partea economică, lucrările pregătitoare necesare, după caz, și apreciate 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 sistemelor 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, de sub sistemele de suprafață tăiate:

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 eventuale depozite intermediare provizorii, cu acordurile Administrațiilor Locale, pentru ameliorarea influențelor timpilor de transport auto asupra duratelor totale de execuție pe amplasamentele Proiectului.

Antreprenorul va consemna și supune aprobării Digintului de Santier, toate lucrările pregătitoare efectuate, din cele enumerate mai sus. Totodată, rămâne responsabil pentru efectele rezultate din neefectuarea unora dintre ele.

### 1.3.4. Trasarea lucrărilor

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).

La o dată solicitată Contractor și aprobată de Investitor, vor fi identificate și marcate vizibil toate instalațiile și rețelele subterane, în prezența deținătorilor acestora, convocați de Investitor: electrice, de telecomunicații, apă, canal 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 avize de deținători, inclusiv recomandările suplimentare specifice amplasamentului predat Antreprenorului (STAS 9570/1 -1989).

Trasările în detaliu vor fi efectuate și înregistrate de Antreprenor după supervizarea documentului operației de către Dirigințele de santier Proiectului.

În cazuri justificate, traseele Proiectului vor putea fi modificate, cu acordul scris al Digintului de Santier pe propunerea făcută în spiritul Proiectului de Antreprenor, în timp rezonabil, după caz și cu consultarea Proiectantului. Aceste modificări nu vor implica de costuri suplimentare sau vor fi cele stipulate în contract.

Antreprenorul este răspunzător de trasarea lucrărilor conform Proiectului și de conservarea materializărilor reprezentative de pe amplasament, ca baze pentru măsurători și verificări, indiferent de volumul lucrărilor dezvoltate și metodele tehnologice adoptate.

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 rigre montate pentru cotele caracteristice aliniamentului proiectat.

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 pungi de aer, care diminuează debitul conductei și provoacă oscilații de presiune, sau împiedică golirea completa a conductei în caz de avarie.

#### 1.3.5. Desfacerea sistemelor de suprafață

Operațiile de tăiere a sistemelor de suprafață, se vor executa cu unelte corespunzătoare, pentru a asigura o tăiere dreaptă și exactă. Vor fi evitate alterări ale suprafețelor adiacente în urma lucrărilor. Refacerile suplimentare rezultate cad în sarcina Antreprenorului. Cazurile particulare vor fi supuse aprobării Dirintelui de Santier.

Pe strazile cu imbracaminti asfaltice sau betonate, pentru pozarea conductelor, decaparea acestor suprafețe se va face cu disc diamantat.

Tăierea regulată cu mijloace adecvate a sistemelor rutiere, pentru formarea lățimilor necesare desfășurării operațiunilor de săpare, lățimi cel mult mai mari cu maxim 0,60 m decât lățimile superioare ale tranșeelor, menționate mai jos, de sub sistemele de suprafață tăiate.

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

#### 1.3.6. Excavarea tranșeelor pentru conducte

Lucrările de terasamente se vor executa în conformitate cu planurile de execuție și se vor respecta prevederile normativelor în vigoare

La execuția lucrărilor de terasamente se vor respecta obligatoriu prevederile C 169-88 „Normativ pentru executarea și recepționarea lucrărilor de terasamente”.

##### *Avizarea lucrărilor de terasamente*

Înainte de a începe orice lucrări de acest fel pe un amplasament, Antreprenorul va anunța în scris Investitorul cu cel puțin 7 zile înainte de data propusă. În aceasta perioadă Antreprenorul va ține evidenta nivelelor solului și topografiei, spre aprobarea Investitorului, pentru măsurătorile lucrării.

**Se vor obține avize pentru tăierea carosabilului pe drumurile principale permanente.** În momentul realizării demersurilor pentru această permisiune, Antreprenorul va prezenta o adresă scrisă Dirintelui de santier 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 lucrărilor de subtraversare a drumului județean. Antreprenorul va fi complet responsabil de asigurarea drumurilor temporare pentru ocolire, a barierelor, semnelor de avertizare, iluminat și pază. Angajatorul și Angajatorul final nu va suporta nicio penalitate impusă de autoritățile abilitate, pentru orice întârziere față de termenele prevăzute în autorizațiile de spargere.

Nicio excavație nu va începe fără obținerea de către Antreprenor a autorizației de execuție.

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 săpări în toate direcțiile urmate de ramificație.

În cazul în care se ivește vreun obstacol în timpul săpăturilor, se va informa Investitorul și vor hotărî măsurile necesare a se lua înainte de reluarea operațiilor de montaj.

În cazul în care Antreprenorul nu sapă în avans conform pretențiilor, scoaterea conductelor deja montate și repunerea lor după executarea săpăturilor în avans, vor fi făcute pe cheltuiala acestuia.

În locurile unde șanțurile pentru conducte subtraversează drumuri, adâncimea acestora va fi minim necesară, iar Antreprenorul este încurajat să folosească fierăstraie speciale circulare pentru pregătirea marginilor șanțului, în funcție de materialul ce trebuie săpat.

Antreprenorul va fi plătit pentru refacerea drumului, iar plata se va face după suprafața porțiunii refăcute calculată în funcție de lungimea în metri a traseului refăcut.

La săparea santurilor se va ține cont de: felul terenului, existența apei freatice, necesitatea sprijinirilor, diametrul tevelor, tehnologia de montaj .

Santul poate fi săpat înainte sau după asamblarea tevelor pe traseu. Prin săparea ulterioară a santului, se pot obține economii însemnate .

Lățimea santului va fi astfel executată încât să îndeplinească următoarele condiții

- când tuburile se assemblează pe mal și apoi se lansează în sant ,

$$L_{\min.} = D_{\text{ext.}} + 2 \times 25 \text{ cm} , \text{ dar nu mai puțin de } 70 \text{ cm} .$$

- când tuburile se assemblează în sant ,

$$L_{\min.} = D_{\text{ext.}} + 2 \times 40 \text{ cm} , \text{ între sprijiniri, dar nu mai puțin de } 90 \text{ cm între sprijiniri} .$$

Săpăturile se vor executa parțial mecanic și manual, în 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.

Săpătura mecanizată se va face cu excavator cu descărcarea pământului pe mal și în auto (excedentul). **Săpăturile se vor executa în prezența sprijinirilor.** Săpătura ultimului strat până la cota din proiect și politura se va executa imediat înainte de așezarea stratului de nisip sub conductă. Operațiunea se va executa pe timp uscat, fiind interzis lucrul pe timp de ploaie. 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.

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.

La întâlnirea în săpătura de cabluri, conducte ori protecții care semnalizează prezența lor în teren, se va opri lucrul în acea zonă, șeful punctului de lucru va lua măsuri de semnalizare a prezentei rețelei subterane, va anunța Angajatorul de rețea, lucrul în acea zonă reluându-se doar în prezența Angajatorului de rețea, cu luarea tuturor măsurilor de protecție a ei și de protecție a muncii.

Tranșeele conductelor vor fi excavate conform detaliilor tip și în niciun caz lățimea tranșeei măsurată la 0,15 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 Digintelui de Santier.

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 Dirigințele de santier. 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.

Antreprenorul va aplica toate măsurile necesare de sprijinire și consolidare pentru a păstra lățimea tranșeei în limitele prezentate în desene.

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.

În zonele inaccesibile pentru echipamentele de excavare, sau în care Dirigințele de santier 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.

Materialul excavat va fi îndepărtat în întregime de pe amplasamentul excavației și nu va fi depozitat de-a lungul tranșeei, în cazul săpăturilor realizate pentru traversarea drumului județean. . În cazul săpării tranșeei conductei de apă pe drumurilor comunale (asfaltate sau macadam), materialul excavat va fi folosit

la reumplerea tranșeei, conform cerințelor Comunei Valea largă, precum și a detaliilor tip și cantităților de lucrări cuprinse în Listele de cantități. Toate costurile asociate cu transportul materialului de pe șantier vor fi considerate conform Listelor de cantități. Cu cel puțin două săptămâni înainte de începerea excavărilor de tranșee, Antreprenorul îi va prezenta Dirigintele de șantier propunerea sa pentru amplasarea temporară sau permanentă și depozitarea materialului excavat, inclusiv locul de depozitare. Dacă Dirigintele de șantier consideră propunerea ca nesatisfăcătoare, aceasta poate fi respinsă, iar Antreprenorul va trebui să o revizuiască corespunzător. Toate costurile suplimentare impuse de o propunere revizuită vor fi suportate de Antreprenor. Antreprenorul va obține aprobarea din partea autorităților pentru depozitarea materialului excavat.

Dacă, în opinia Dirigintelui de Șantier, 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 Dirigintele de șantier 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 Angajatorului, în acest sens. "Întârziere nejustificată" va fi considerată situația în care mai mult de 100 de metri de tranșee este lăsată deschisă pe orice șantier. "Întârziere nejustificată" va fi considerată și situația în care o anumită secțiune de tranșee este lăsată deschisă pentru mai mult de 2 săptămâni calendaristice.

Nu se vor demara lucrări de pozare a conductelor sau de formare a patului conductelor în nicio secțiune de tranșee, până când formațiunea tranșeei pe acea secțiune particulară nu va fi aprobată de către Dirigintele de șantier.

#### *Extinderea excavațiilor*

Extinderea excavațiilor va fi cea minim practicabilă după părerea Investitorului, pentru construirea lucrării.

Excavarea de șanțuri pentru conducte va fi totdeauna limitată la lungimile aprobate anterior, în scris de Investitor. Cu excepția aprobării scrise a Investitorului, lucrarea pe fiecare lungime aprobată va fi executată spre aprobarea Investitorului înainte de începerea lucrării pe o lungime nouă.

#### *Excavarea materialului necorespunzător*

Dacă antreprenorul întâlnește material pe fundul oricărei excavări, care după părerea lui poate fi necorespunzător, el va informa imediat Investitorul, care va da instrucțiuni în scris Antreprenorului, asupra faptului că materialul în cauză va fi tratat ca defectuos. Dacă este cazul, materialul defectuos va fi îndepărtat de Antreprenor spre aprobarea Investitorului și dacă nu se specifică altfel, sau dacă nu se comanda de Investitor. Antreprenorul va umple golurile astfel formate cu material granular corespunzător, cu aprobarea Investitorului. Omiterea de către Investitor să dea instrucțiuni, nu va elibera Antreprenorul de răspunderile pentru defectele în lucrare, dacă înaintea construirii, Antreprenorul, nu a cerut în scris Investitorului inspectarea fundației descoperite.

#### *Siguranța excavării și construcții adiacente*

Antreprenorul va prevedea suportul necesar pentru a asigura stabilitatea excavărilor (drumurile și construcțiile adiacente).

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

Antreprenorul va preveni alunecările și căderile de material din părțile laterale ale excavațiilor și taluzărilor.

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 adițională ce poate fi cerută se va face cu material excavat selectat sau importat și tasat, cu aprobarea Investitorului.

*Excavarea tranșeeilor se va realiza în sol stabil. În cazul în care, după opinia Dirigintelui de Șantier, solul nu corespunde, se va realiza o excavare suplimentară, conform indicațiilor Dirigintelui de Șantier, 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 C15. Aceste lucrări vor fi plătite de către Angajator dacă instabilitatea solului nu este cauzată de metoda de lucru a Antreprenorului altfel lucrarea va fi derulată pe cheltuiala Antreprenorului.*

*Radierul tranșeeii va fi, în fiecare punct, la cota necesară iar lățimea tranșeeii va fi suficientă pentru patul de pietriș, nisip și/sau beton, după cum este indicat în Desene și conform instrucțiunilor Dirigintelui de Șantier.*

*Dacă vreo parte a tranșeei este excavată, din greșeală, la o adâncime mai mare decât cea necesară, Antreprenorul va umple tranșeea cu beton C15 până la cota necesară, pe cheltuiala proprie.*

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 BC 2. Acest lucru va fi pe cheltuiala Antreprenorului.

#### *Racordarea la conducta existentă*

În cazul racordării conductei proiectate la conducta existentă din, Antreprenorul va localiza tronsonul existent înainte de verificarea traseului noului tronson. Investitorul va semna Antreprenorului poziția aproximativă a vechiului tronson prin intermediul Investitorului. Antreprenorul va trebui să furnizeze un detector electromagnetic de metale și va trebui să determine cu precizie poziția vechiului tronson de conducta metalică. În final se va face un sondaj de probă într-un loc acceptat de Investitor pentru a se confirma poziția conductei existente și pentru a scoate la iveală secțiunea în care se va face jonctura.

În cazul în care prin sondaj nu se găsește conducta, sondajele vor fi continuate în concordanță cu instrucțiunile Investitorului până când conducta va fi localizată. Investitorul va putea propune și alte variante de localizare. Costul acestor sondaje va fi plătit pe baza facturilor corespunzătoare. Costul materialelor și echipamentelor necesare pentru localizarea conductei se consideră inclus în costurile de montaj prin contract. Dacă Antreprenorul nu furnizează asemenea dispozitive, se va deconta doar costul primului sondaj.

După determinarea locului în care se afla existent și după eliberarea capătului acestuia, Antreprenorul va măsura elevația axei acesteia și diametrul exterior. Rezultatele acestor verificări împreună cu o probă din materialul conductei existente vor fi înaintate Investitorului care va confirma fiabilitatea necesare pentru realizarea joncturii și elevația axei noului tronson.

#### 1.3.7. Localizare și susținerea lucrărilor subterane

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.

În plus, Antreprenorul va obține toate informațiile disponibile de la autorități și alții, care ar putea fi necesare, referitoare la poziția tuturor serviciilor cunoscute de-a lungul traseelor tuturor conductelor de pozat. Antreprenorul va răspunde de localizarea exactă a serviciilor și în decursul lucrării va lua toate măsurile necesare pentru a evita deteriorările. Unde este necesar, serviciile vor fi temporar susținute în decursul excavării. Se va prevedea suport permanent pentru serviciile care traversează conductele, dacă Investitorul da instrucțiuni în acest sens. Dacă acestea se deteriorează în decursul lucrărilor, atunci Antreprenorul va răspunde de legături cu autoritatea răspunzătoare și de repararea serviciului respectiv. Antreprenorul va suporta toate cheltuielile de reparații fie prin asigurări, fie prin finanțe proprii. Unde un serviciu sau o blocare este întâlnită de-a lungul traseului unei conducte, Antreprenorul trebuie să informeze Investitorul imediat de prezența ei și va prezenta detalii, inclusiv tipul serviciului sau blocării, dimensiunile ei, adâncimea sub nivelul solului. Investitorul va indica acțiunea ce se va efectua.

#### 1.3.8. Evacuarea apei, susținerea și îngrădirea excavațiilor

Pe toată durata construcțiilor, Antreprenorul va păstra zona de lucru și toate excavațiile uscate și protejate față de aflusul apei din orice sursă (ploaie, apă infiltrată, apă din izvoare de suprafață și subterane, apă freatică etc.) și va asigura și utiliza toate conductele, pompele, punctele de foraj și alte aparate și materiale necesare pentru acest scop.

Conductele vor fi pozate în tranșee numai după ce apa a fost evacuată în prealabil. Pe durata construcțiilor, Antreprenorul va proteja structurile și/sau conductele împotriva plutirii. Acolo unde conductele vor fi montate sub nivelul apei din sol, evacuarea apei din tranșee și din sol va continua până la finalizarea reumplerii. Acolo unde dimensiunea conductei depășește 400 mm, Antreprenorul va utiliza sisteme de evacuare a apei cu punct de foraj, dacă Dirigintele de șantier nu hotărăște utilizarea altui sistem.

Evacuarea apei de către Antreprenor va corespunde cerințelor Dirigintelui de Șantier și ale autorităților și persoanelor care au drepturi asupra terenurilor prin care se realizează deversarea apei evacuate. Antreprenorul va proteja Angajatorul față de orice pretenții sau penalități care pot fi generate de nerespectarea cerințelor.

Metoda de menținere a excavației fără apă, de epuizare și îndepărtare a apei va fi supusă aprobării Investitorului. Antreprenorul va asigura instalații de rezerva suficiente, tot timpul, pentru a se evita orice întrerupere în continuitatea epuizării apei subterane.

Costul acestei activități se regăsește în Listele de cantități.

În timpul funcționării pompelor în cursul nopții, se vor lua măsurile necesare ca zona de lucru să fie iluminată în mod corespunzător.

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.

Antreprenorul va prezenta Digintelui de Santier 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.

Dacă, după opinia Digintelui de Santier, susținerea propusă de Antreprenor este insuficientă, atunci Dirigintele de santier va solicita asigurarea unor suporturi mai puternice sau de alt tip față de cele propuse de către Antreprenor și, în această situație, Antreprenorul va adapta sistemul de susținere fără a pretinde vreo sumă pentru această adaptare cerută de Dirigintele de santier.

Nu se vor demonta sistemele de susținere fără aprobarea Digintelui de Santier. Grinzile sau alte suporturi pot fi lăsate în poziție în tranșee care sunt în curs de umplere, dacă Dirigintele de santier aprobă sau dispune acest lucru. Totuși, se vor plăti numai grinzile sau suporturile desemnate specific de către Dirigintele de santier pentru a fi lăsate în poziție și pentru care au fost incluse articole specifice în Listele de Prețuri.

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 costurile sale. 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 noi, Antreprenorul va desfășura lucrările suplimentare pe care Dirigintele de santier le poate cere în acest sens, cum ar fi umplerea spațiilor libere cu beton sau alt material, conform indicațiilor Digintelui de Santier, toate costurile fiind suportate de către Antreprenor.

Antreprenorul poate utiliza foi de oțel pentru susținerea săpăturilor, după cum este specificat mai sus, după cum consideră de cuviință, sau conform indicațiilor Digintelui de Santier, 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 Digintelui de Santier. În cazurile în care foile de susținere formează o parte permanentă a structurii, dimensiunile și tipurile vor fi cele indicate în Desenele Antreprenorului sau cele indicate de către Dirigintele de santier.

Antreprenorul va prevedea și întreține traversări temporare peste tranșeele conductelor în acele poziții în care excavarea tranșeelelor 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.

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:

- C16-84 - realizarea pe timp friguros a lucrărilor de construcții și a instalațiilor aferente
- Ordin Nr. 9/N/15.03.1993 - Regulamentul privind protecția și igiena muncii în construcții.

Ca o măsură de siguranță, în zonele cu densitate mare de lucrări ascunse, se va executa săpătură manuală.

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.

Antreprenorul va fi complet responsabil pentru măsurile de întreținere și protejare a săpăturilor, tranșeelelor și forajelor (susținere, evacuarea apei, îngrădirea zonei, iluminat etc.) și nu va fi eliberat de responsabilitățile din Contract, chiar dacă Dirigintele de santier nu ridică obiecții față de situația lucrărilor.

#### 1.3.9. Utilizarea explozibililor

Utilizarea explozibililor nu va fi permisă.

#### 1.3.10. Pozarea conductelor

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.

Pozarea conductelor se va face în mediu uscat, prin efectuarea de către Antreprenor a epuizării apelor de ploaie și a infiltrațiilor.

Pozarea tuburilor în tranșee se realizează în undulații, cu scopul de a compensa dilatarea acestora.

Conductele vor fi pozate cu precizie, respectându-se aliniamentul și elevația din desene cu o toleranță de  $\pm 5$  mm. Între porțiunile curbe, aliniamentul va fi drept. Lungimea lăsată în zonele de curbă va fi permisă doar acolo unde se prevede în desen sau cu acordul Investitorului în urma unor propuneri bine documentate.

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.

Antreprenorul poate propune Investitorului și alte metode pentru așezarea corectă a tronsoanelor.

Antreprenorul va trebui să obțină de la producător toate datele necesare pentru manevrarea și montarea conductelor și se presupune că și-a stabilit toate fazele și a rezolvat toate problemele legate de montaj, înainte de a preda oferta.

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, aprobat de Investitor. Tronsonul va fi fixat în șanț pentru a se evita plutirea lui în cazul în care șanțul este inundat.

Pentru a împiedica scurgerea apei de ploaie prin șanț, Antreprenorul 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.

#### 1.3.11. Patul de nisip

Capacitatea de rezistență și deformarea tevelor 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.

Dacă nu este specificat altfel, nisipul va fi utilizat conform indicațiilor din Desene.

Materialul pt. patul tevelor (nisipul) se va introduce în sant numai manual prin lopătare și se va nivela manual.

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.

Conductele vor fi pozate astfel încât să fie susținute pe materialul patului pe întreaga lor lungime, având grijă ca materialul să fie scobit pentru coliere și flanșe, astfel încât să nu apară sarcini în aceste puncte.

#### 1.3.12. Strat de bază și înconjurător din beton

În cazuri excepționale, acolo unde este indicat pe Desenele Antreprenorului sau este stabilit de către Dirigintele de santier, conductele vor avea patul din beton. Patul de beton va fi format la dimensiunile indicate și respectând detaliile constructive din aceste Desene.

Conductele vor fi susținute și îmbinate la cota corectă, distanțate față de fundul tranșeei cu ajutorul a două blocuri din beton prefabricat cu grosimea corespunzătoare, amplasate câte unul la fiecare capăt al conductei. Betonul va fi apoi turnat și compactat sub și în jurul conductei într-o singură etapă, și finisat la cotele și dimensiunile prezentate în Desene.

Blocurile din beton prefabricat vor fi poziționate pe fundul tranșeei și fixate la cota corectă. Conductele vor fi apoi așezate pe aceste blocuri, centrate, mufate și în final aduse la panta corectă prin aplicarea de pene de

lemn pe fiecare parte a conductei și respectiv între conductă și blocurile de beton. Aceste pene vor rămâne montate pe durata îmbinării și testării conductelor, în momentul turnării betonului sub și împrejurul conductei, care va fi ancorată pentru a preveni plutirea.

Antreprenorul are posibilitatea, în funcție de alegerea sa, să toarne betonul cu sau fără cofraje. Oricare va fi opțiunea, betonul care va fi plătit va fi măsurat conform Desenelor, iar cantitatea suplimentară față de dimensiunile din Desene nu va fi plătită.

Betonul nu va fi turnat în jurul fittingurilor în nicio situație, păstrându-se o distanță de 10 cm în jurul lor, spațiu care va fi umplut cu material de bază conform specificațiilor de mai sus.

#### 1.3.13 Protejarea cu dale de beton

Acolo unde stratul de deasupra conductei este insuficient de gros (după cum este prezentat în Desenele Antreprenorului sau este stabilit de către Dirigintele de santier), se va prevedea o protecție suplimentară pentru a evita avariile potențiale cauzate de traficul autovehiculelor.

Sistemul de protecție va consta din plăci de beton armat prefabricate. Acestea vor fi instalate în locurile desemnate de către Dirigintele de santier ca având nevoie de astfel de protecție.

Plăcile de beton armat vor fi plasate central la 300 mm deasupra conductei. Dimensiunile plăcilor vor fi de 1,0 m lățime și 0,5 m lungime, sau vor fi turnate cu îmbinări de construcție la intervale de 0,5 m de-a lungul conductei. În fiecare secțiune se vor monta inele de ridicare pentru a facilita demontarea plăcilor. Plăcile vor fi armate cu un strat de armătură de oțel.

Plăcile turnate pe șantier vor fi puse pe o folie de polietilenă așezată peste materialul de umplere compactat și nivelat. Lățimea plăcii va fi de minim 1 metru. Nu se va aplica nicio sarcină asupra plăcilor timp de cel puțin 7 zile de la turnare, până când se obține aprobarea Digintelui de Santier.

Apoi se va umple pentru a aduce la nivel, cu materiale corespunzătoare zonei traversate, incluzând banda de avertizare amplasată direct pe plăcile de beton.

#### 1.3.14 Geotextile

În condiții speciale operația de pozare poate fi în mod sensibil îmbunătățită utilizând materiale geotextile în scopul stabilizării fundului gropii, pereților, protecției tubului; metoda este utilă și pentru a ancora conducta (împiedica plutirea conductei pe pânză freatică).

Materialul geotextil va fi utilizat pentru a evita deplasarea materialului din zona conductei, în toate tranșeele în care nivelul apei din sol este deasupra fundului tranșeei (unde este necesară evacuarea apei).

Materialul geotextil va fi montat în jurul zonei conductei după cum este arătat în Desenele cu Cerințele Angajatorului. Materialul geotextil va înconjura complet zona conductei cu o suprapunere de minim 30 cm pentru a asigura fixarea și a evita întreruperile.

#### 1.3.15 Reumplerea tranșeei

Reumplerea va respecta normele specifice I22 pentru fiecare rețea, cerințele impuse de Drumurile Județene Mures și Comuna Valea Larga.

Odată cu testarea secțiunii de conductă, iar patul și împrejmuirea conductei sunt aprobate de către Dirigintele de santier, 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 Antreprenorului, care va adăuga imediat materialul suplimentar necesar, și care ulterior va fi compactat riguros.

Umplerea tranșeeilor nu va începe până când patul tranșeei, pozarea conductelor, îmbinarea și testarea lor nu sunt aprobate de către Dirigintele de santier. Dirigintele de santier va primi o adresă, cu 24 de ore înainte, prin care se va anunța intenția de umplere a tranșeei, interval în care acesta va efectua inspecția.

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.

Astuparea șanțurilor pentru conducte se va face în două faze:

#### **Faza I**



Conducta și patul ei vor fi **acoperite cu un strat de cel puțin 150 mm peste creasta ei**, lăsând zonele de legătură descoperite.

În continuare se va așeza un strat uniform de material de umplutura, respectiv balast în sapaturile realizate în carosabilul drumului județean (traversari drum), 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.

Patul de beton dacă e cazul, se va face cu cel puțin 72 de ore înaintea operațiunilor de umplere.

### **Faza II**

După ce tronsonul de conductă în execuție a trecut de testele de presiune preliminară, golurile lăsate în dreptul jontărilor 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 2 914 - 84 Tabelul 2 .

Șanțul va fi umplut fie la nivelul de la care se începe lucrările de refacere, fie până la suprafața solului, păstrându-se o ușoară ridicare față de nivelul normal al solului, cu pantă lină. Aceasta ridicătură va fi menținută până la expirarea perioadei de garanție.

Aceste lucrări vor fi începute și terminate cât mai repede.

Umplerea trebuie efectuată într-o singură direcție și, pe cât posibil, în timpul orelor dimineții.

Este indicat să fie lăsate libere extremitățile tubului, pentru a putea executa cu ușurință operațiile ulterioare de montare. Pozare corectă a tubului permite obținerea celor mai bune rezultate în exploatare.

Umplerea tranșeei conductelor, cu excepția zonei cuplarilor, se va realiza cât mai curând după ce conductele au fost pozate și îmbinate și aprobate de către Dirigintele de santier.

Dacă nu este altfel specificat, umplerea în jurul conductei și cu 0,15 m deasupra ei se va realiza cu nisip. 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 găurilor de îmbinare, pentru a obține o compactare și o soliditate maximă.

Umpluturile tranșeei conductei se va face după efectuarea probelor de presiune la conductele pentru apa potabilă.

După realizarea unui strat de 50 cm de umplutură deasupra conductei traseul acesteia va fi marcat printr-o **banda avertizare** din PE de culoare albastră. din plastic, cu lățimea de 40 cm și inscripționată cu textul **“APA”**.

De asemenea pentru depistarea eventualelor defecțiuni de pe traseul conductelor, se va monta un **fir de semnalizare** în imediata apropiere a acestora.

Cu excepția carosabilelor și a altor zone pavate, umplerea tranșeei se va face la nivelul natural al solului. Acolo unde solul de suprafață se află la suprafața tranșeei, secțiunea superioară a umplerii va fi sol de grosimea descrisă, sau de aceeași grosime și calitate ca solul de suprafață din zona înconjurătoare.

În cazul în care traseul conductei trece prin spațiul verde, umplerea tranșeei se va face cu pamant vegetal, aducându-se la starea inițială.

Pentru tranșeele practicate în carosabile sau alte zone pavate, umplerea va fi adusă la nivelul terasamentului, sau la nivelul sub-terasamentului în pregătire pentru lucrările de refacere a drumului.

Unde tranșeele se află în carosabile, Antreprenorul va proteja conductele împotriva sarcinilor mobile după pozare, pe durata efectuării lucrărilor la drum. Orice conductă avariata după pozare va fi înlocuită iar Antreprenorul va suporta toate costurile și întârzierile cauzate.

Umplerea tranșelor conductelor, cu excepția locului îmbinărilor, se va realiza cât mai curând după ce conductele au fost pozate și îmbinate și aprobate de către Dirigintele de santier.

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.

Compactarea umpluturilor se face cu maiul mecanic în straturi uniforme care nu depășesc o grosime compactată de 15 cm.

Apa necesară compactării terasamentelor nu trebuie să fie murdară și nu trebuie să conțină materii organice în suspensie.

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.

Testele de densitate in situ ale materialului compactat vor fi realizate pe minim două eșantioane prelevate la fiecare 100 m de conductă. Dirigintele de santier 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.

Certificatele de calitate pentru probele de compactare se vor prezenta la recepția lucrării.

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.

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.

În perioada când temperaturile sunt peste  $25^{\circ}\text{C}$  se vor lua următoarele măsuri:

- compactarea se va executa imediat după umectarea stratului
- se va urmări starea de umiditate a stratului de compactare prin probe de frecvență mărită (la cca. 2 ore – în perioada de arșiță).

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.

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. Antreprenorul va proteja conductele împotriva deplasării după pozare, pe durata Lucrărilor. Toate conductele deteriorate după pozare vor fi înlocuite iar Antreprenorul va fi responsabil pentru costurile și întârzierile produse.

#### 1.3.16. Utilități/servicii existente

##### 1.3.16.1 *Generalități*

##### *Folosirea drumurilor publice*

Antreprenorul se va asigura că toate drumurile publice folosite de el nu sunt murdărite ca urmare a utilizării lor.

Dacă drumurile sunt murdărite, Antreprenorul va lua toate măsurile necesare pentru a le curăța, fără cheltuieli suplimentare din partea Angajatorului.

Toate lucrările executate în lungul drumurilor publice vor fi semnalizate corespunzător prin grija antreprenorului.

La execuția lucrărilor de alimentare cu apă, în ampriza drumurilor sau străzilor, se vor monta panouri de semnalizare care se vor mentine pe toată durata execuției lucrărilor.

Pentru întreruperea circulației pe străzile unde se execută lucrări de montare conducte pentru alimentarea cu apă și pentru soluția de semnalizare propusă, Antreprenorul general al lucrării va obține avizul **Administrației publice locale și al Poliției rutiere**.

#### *Protecția drumurilor publice și private*

Amplasarea lucrărilor incluse în acest contract poate, în unele cazuri, să determine unele conflicte cu utilitățile/serviciile existente, precum și să conducă la evidențierea în sapatura a unor vestigii arheologice.

Antreprenorul este responsabil de identificarea amplasării exacte a acestor servicii, prin cercetarea tuturor evidențelor disponibile de la autoritățile respective.

Antreprenorul va notifica toate autoritățile publice, companiile utilitare și proprietari privați asupra lucrărilor care îi vor afecta, cu cel puțin 7 zile înainte de începerea lucrărilor.

Antreprenorul va angaja un inginer responsabil de utilități, a cărui responsabilitate va fi de a identifica amplasarea utilităților în cooperare cu instituțiile de administrare a utilităților, și va marca amplasarea lor înainte de începerea excavațiilor. Stabilirea aliniamentelor propuse și marcarea utilităților existente vor fi realizate cu cel puțin două luni înainte de începerea excavațiilor.

Pe planurile care însoțesc avizele este materializată poziția posibilă a serviciilor în proprietatea și exploatarea companiilor de utilități, care pot fi afectate de lucrări (apă, electricitate, gaze, telefoane, cabluri TV, drumuri etc).

Înainte de începerea oricărei escavații, Antreprenorul va verifica poziția exactă a serviciilor existente, care pot afecta sau sunt afectate de execuția lucrărilor.

Antreprenorul se va asigura că toate aceste servicii sunt protejate adecvat în orice moment în concordanță cu cerințele companiilor de utilități.

Pe durata excavațiilor, Antreprenorul va fi responsabil de protejarea, susținerea, îndepărtarea sau mutarea tuturor utilităților care pot fi deteriorate în timpul lucrărilor.

Înainte de începerea oricărei acțiuni referitoare la utilitățile existente, Antreprenorul va anunța în scris autoritățile respective. În toate cazurile va coopera cu autoritățile și va urma instrucțiunile acestora referitoare la protejare, îndepărtare sau mutare. Toate lucrările de protejare și mutare vor fi realizate în conformitate cu standardele autorității respective, inclusiv lungimea maximă a utilității care poate fi expusă și susținută înainte de a fi mutată.

Nu se va plăti nicio întârziere a operațiunilor Antreprenorului cauzată de problemele legate de identificarea, protejarea, susținerea, îndepărtarea sau mutarea acestor servicii. Antreprenorul va include astfel în prețurile de ofertă toate costurile alocate acestor servicii, fie din cauza complicațiilor create de acestea, fie din replanificarea impusă de întârzieri.

Antreprenorul va fi responsabil pentru deteriorările produse serviciilor existente. Dacă aceste deteriorări apar din cauza acțiunilor Antreprenorului, chiar dacă au fost luate măsuri speciale de protecție, Antreprenorul va fi responsabil în totalitate pentru aceste deteriorări chiar dacă acțiunile și lucrările au avut sau nu aprobarea Digintelui de Santier, și aceste deteriorări vor fi remediate de Antreprenor pe cheltuiala proprie.

Antreprenorul nu are dreptul la plăți suplimentare sau prelungiri ale termenelor justificate de problemele apărute din cauzele menționate mai sus. Toate cheltuielile posibile ar trebui incluse în prețul unitar al excavațiilor din Listele de cantități.

#### *1.3.16.2 Mutarea utilităților la cererea Angajatorului*

Antreprenorului i se poate cere, de către Angajator, relocarea definitivă a utilităților existente. În aceste cazuri va primi instrucțiuni scrise de la Dirigintele de santier, care să specifice lucrările de relocare necesare. Antreprenorul va primi compensări pentru lucrările adiționale legate de acest tip de relocări la ratele de lucru în regie, care se vor prevedea sub forma unor Liste de cantități pentru forță de muncă, materiale și echipamente.

Orice deviere necesară la serviciile existente, se va face de către compania care exploatează respectiva utilitate, iar Antreprenorul are obligația de a asigura accesul pe santier pentru executarea devierii.

În cazul unei stricăciuni a serviciilor datorată executiei lucrărilor, Antreprenorul are următoarele obligatii :

- Să notifice compania de utilități respectivă .
- Să ia măsurile necesare pentru remedierea stricăciunilor fără întârziere . Anteprenorul va fi răspunzător pentru costurile reparatiei

#### 1.3.17 Refacerea suprafețelor

Suprafața finisată din bitum și macadam nu va depăși cu mai mult de 10 mm de-a lungul unei margini drepte lungă de 3 m.

Traficul nu va fi permis pe suprafață până când aceasta nu a fost depusă și tratată ulterior. Nu se va permite traficul pe straturile turnate anterior în afara celui necesar pentru a turna straturile următoare.

Toate suprafețele existente vor fi catalogate de către Antreprenor pentru a se stabili starea curentă, pentru a fi aprobate de către Dirigintele de santier înainte de începerea excavațiilor.

Suprafața tuturor drumurilor existente, a zonelor verzi, aleilor, trotuarelor și pavajelor tăiate pe durata lucrărilor, fie ele publice sau private, vor fi readuse la situația lor inițială.

În cazul în care nu vor apărea instrucțiuni specifice din partea Dirigintele de santier, Antreprenorul va readuce toate zonele de lucru la conductă la o stare curată. Această refacere va continua lucrările de umplere și va include grămezile de resturi, căile de acces, reziduurile și orice alte urme ale construcțiilor. Materialele în surplus vor fi transportate la depozitul Antreprenorului cât mai curând posibil după instalarea conductelor pentru a reduce posibilitatea pierderilor cauzate de terțe părți.

După reumplerea transeelor se va realiza o refacere temporară. Refacerea permanentă va fi aplicată numai după consolidarea suficientă a solului. Antreprenorul va cere Dirigintele de santier permisiunea de a derula lucrările pentru refacerea permanentă.

Antreprenorul va asigura îmbinarea corespunzătoare cu suprafețele de asfalt existente. Stratul de uzură va acoperi întreaga lățime a suprafeței tăiate.

Dacă apare o tasare excesivă a suprafeței refăcute, Antreprenorul va excava tranșeea din nou, la o adâncime suficientă pentru a recompacta materialul de umplere și a reface suprafața. Aceasta se va realiza pe cheltuiala Antreprenorului și nu se vor efectua plăți suplimentare pentru înlocuirea suprafețelor drumurilor temporare. Tasarea excesivă va fi definită ca fiind tasarea suprafeței în orice punct al tranșeei cu mai mult de 5 cm față de nivelul suprafeței înconjurătoare.

Orice parte a drumului care a fost avariata dincolo de lățimea santului, se va decupa și reface.

Pentru plata acestor lucrări suplimentare, se va obtine acordul sefului de proiect, deoarece Antreprenorul poate să fi produs avariarea, ca rezultat al metodei sale de lucru .

În cazul în care nu vor apărea instrucțiuni specifice din partea Digintelui de Santier, Antreprenorul va readuce toate zonele de lucru la conductă la o stare curată. Această refacere va continua lucrările de umplere și va include grămezile de resturi, căile de acces, reziduurile și orice alte urme ale construcțiilor. Materialele în surplus vor fi transportate la depozitul Antreprenorului cât mai curând posibil după instalarea conductelor pentru a reduce posibilitatea pierderilor cauzate de terțe părți.

Suprafața tuturor drumurilor existente, a zonelor verzi, aleilor, trotuarelor și pavajelor tăiate pe durata lucrărilor, fie ele publice sau private, vor fi readuse la situația lor inițială.

După reumplerea excavațiilor se va realiza o refacere temporară. Refacerea permanentă va fi aplicată numai după consolidarea suficientă a solului. Antreprenorul va cere Digintelui de Santier permisiunea de a derula lucrările pentru refacerea permanentă.

Toate suprafețele existente vor fi catalogate de către Antreprenor pentru a se stabili starea curentă, pentru a fi aprobate de către Dirigintele de santier înainte de începerea excavațiilor.

Refacerea suprafeței va fi realizată conform specificațiilor de mai jos, dacă Drumurile Judetene Mures si Comuna Valea Larga nu vor dispune altfel, după cum urmează:

Tipul suprafeței	Stratul și materialele	Drumuri Grosime - cm	Trotuare Grosime - cm
Stradă și trotuar din beton asfalt cu suprafața spartă mai mare de 70 m <sup>2</sup>	Strat de uzură Ba 8 aditivat	4	4
	Binder Bad 25	6	-
	Agregat (balast) stabilizat	15	10
Trotuar din beton asfalt cu suprafața spartă mai mică de 70 m <sup>2</sup>	Asfalt slab		4
	Beton ciment C16/20 cu aditivi		15
Stradă și trotuar din beton-ciment	Beton rutier C25/30	25	15
	Folie groasa de polietilenă	-	-
	Nisip granulat pilonat	5	5
Stradă din macadam	Piatra sparta impanata cu criblura	25	
Trotuar din dale	Dale pavaj		aprox 8
	Nisip granulat pilonat		7

Antreprenorul va asigura îmbinarea corespunzătoare cu suprafețele de asfalt existente. Stratul de uzură va acoperi întreaga lățime a suprafeței tăiate.

Drumurile neasfaltate vor fi readuse la starea de trafic prin compactarea materialului de umplere și aplicarea unui strat de 300 mm grosime de material component al drumului (macadam).

Pentru drumurile cu pavaj: se vor utiliza plăcile de pavare cu latura de 13 cm pozate pe un strat de nisip granulat cu o înălțime de 5 cm.

Pentru drumurile și trotuarele din balast: pavajul va fi refăcut și împănăat cu criblură.

Toate lucrările de refacere a drumurilor vor fi realizate de un Subantreprenor de specialitate nominalizat de Antreprenor înainte de licitație și aprobat de Angajator.

Refacerea permanentă a celorlalte suprafețe (zone verzi, alei, trotuare și pavaje) va fi realizată imediat după umplere. Aceste zone vor fi readuse la starea lor inițială.

Dacă apare o tasare excesivă a suprafeței refăcute, Antreprenorul va excava tranșeea din nou, la o adâncime suficientă pentru a recompacta materialul de umplere și a reface suprafața. Aceasta se va realiza pe cheltuiala Antreprenorului și nu se vor efectua plăți suplimentare pentru înlocuirea suprafețelor drumurilor temporare. Tasarea excesivă va fi definită ca fiind tasarea suprafeței în orice punct al tranșeei cu mai mult de 5 cm față de nivelul suprafeței înconjurătoare.

Orice parte a structuri care a fost avariata dincolo de lățimea santului , se va decupa si reface .

Pentru plata acestor lucrări suplimentare, se va obtine acordul sefului de proiect, deoarece antreprenorul poate să fi produs avariarea, ca rezultat al metodei sale de lucru .

### 1.3.18 Traversările de drumuri

Realizarea lucrarilor de subtraversare a cailor de comunicatie (drumurilor) trebuie realizate de regula in conditiile de circulatie.

Conditiiile care trebuie indeplinite de aceste lucrari sunt precizate in STAS 9321-87 -Subtraversari de cai ferate si drumuri cu conducte in functie de tipul conductei (diametru si presiune nominala) si de importanta drumului sau caii ferate sau standarde internationale echivalente.

In general conductele cu Dn se prevad in tuburi de protectie metalice sau de beton armat cu diametrul 1.5xDn prevazute la capete cu camine de vizitare. Diametrul interior al tubului de protectie trebuie sa depaseasca cu cel putin 100 mm diam. exterior al conductei, la care se adauga grosimea izolatiei.

Spatiul dintre capetele tubului de protectie si conducta de etanseaza elastic.

Robinetele de sectionare se monteaza ingropat sau in camine de vizitare si sunt obligatorii la subtraversari cu conducte de lichide cu curgere sub presiune.

In cazul drumurilor judetene sau comunale trebuie avuta in vedere posibilitatea trecerii drumului intr-o clasa superioara, in urmatoorii 5 ani, tinandu-se seama de studiile si planurile de sistematizare teritoriala. Pozarea conductei se poate face in transee deschisa prin forare orizontala.

Daca natura terenului permite executarea forarii, pozarea prin forare orizontala se face in cazul subtraversarii drumurilor modernizate cu conducte cu diametrul pana in 1000 mm, care transporta lichide cu curgere sub presiune

Inainte de introducerea conductei in tubul de protectie, trebuie sa se ia masuri de protectie a izolatiei anticorozive sau termice.

Conductele se introduc in tuburile de protectie cu role sau cu sanii de glisare.

Dupa astuparea santurilor, in cazul aplicarii procedeului de sapatura in sant deschis, terenul de umplutura se compacteaza conform STAS 7582/81 pt linii ferate, respectiv STAS 2914/84 pentru drumuri sau standarde internationale echivalente.

Dupa compactarea terasamentelor trebuie sa se refaca suprastructura caii de comunicatie respective.

Antreprenorul își va organiza lucrările în așa fel încât să nu întrerupă traficul sau să-l deranjeze cât mai puțin. Înainte de începerea lucrărilor, Antreprenorul este obligat să:

- obțină permisiunea autoritatilor pentru începerea lucrărilor și să respecte legislația locală si regulamentele locale.
- să predea în detaliu propunerile sale Autoritatii Contractante și să obțină aprobarea acestuia. Conducța va merge în paralel cu drumurile și le va intersecta conform desenului sau înțelegerii cu Investitorul.

#### 1.3.20. Curățarea șantierului

Antreprenorul este responsabil de curățenia din șantier și zonele adiacente lui, respectând condițiile impuse de Autoritatea locală.

După finalizarea tuturor lucrărilor, Antreprenorul va curăța șantierul, îndepărtând orice obiecte, mormane de pământ, obstacole etc. care ar putea crea disconfort.

Șantierul trebuie să fie eliberat de resturi, praf și murdărie. Antreprenorul va reface amplasamentul la starea existentă înainte de începerea lucrărilor.

Dacă, după opinia Digintelui de Santier, 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 Dirigintele de santier poate bloca deschiderea unor noi tranșee până când lucrările restante nu sunt realizate. Toate costurile rezultate dintr-o astfel de cerere a Digintelui de Santier sunt suportate de către Antreprenor.

## **VERIFICAREA CALITĂȚII LUCRARILOR DE TERASAMENTE ȘI RECEPTIA LUCRARILOR**

Controlul calității lucrărilor se va face în paralel cu execuția acestora fără a afecta ritmul de lucru. Controlul constă în:

- control vizual;
- control dimensional;
- controlul calității materialelor prin surse, respectiv după punere în operă;
- controlul comportării construcției în perioada execuției lucrărilor.

Lucrările vor fi supuse unor recepții pe parcursul execuției (recepții pe faze de execuție), unei recepții preliminare și unei recepții finale.

### **3.1. RECEPTIA PE FAZE DE EXECUTIE**

În cazul recepției pe faze de execuție 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.

În urma verificării se încheie proces verbal de recepție pe faze, în care se confirmă posibilitatea trecerii execuției la faza imediat următoare.

Recepția pe faze se efectuează de către dirigintele lucrării și șeful de punct de lucru; documentul ce se încheie ca urmare a recepției să poarte ambele semnături.

Recepția pe faze se va face în mod obligatoriu la următoarele momente ale lucrării:

- trasarea și șablonarea lucrării;
- decaparea stratului vegetal;
- compactarea terenului de fundare;
- execuția umpluturilor.

### **3.2. RECEPTIA PRELIMINARA (LA TERMINAREA LUCRARILOR)**

La terminarea lucrărilor de terasamente se va proceda la efectuarea recepției preliminare a lucrărilor, verificându-se:

- concordanța lucrărilor cu prevederile proiectului și a prezentului caiet de sarcini;
- natura terenului din umplutură;
- concordanța gradului de compactare realizat cu prevederile caietului de sarcini.

Lucrările nu se vor recepționa dacă:

- nu s-au realizat cotele și dimensiunile prevăzute în proiect;
- nu este realizat gradul de compactare la nivelul patului de fundare, cât și pe fiecare strat în parte;
- nu s-au respectat pantele transversale și suprafațarea platformei;
- se observă fenomene de instabilitate.

Defecțiunile se vor consemna și se va stabili modul și termenul de remediere.

### **3.3. RECEPTIA FINALA**

Are loc la expirarea perioadei de garanție, ocazie cu care se va consemna modul în care s-au comportat lucrările și dacă au fost întreținute corespunzător.

### **MĂSURI DE PROTECȚIA MUNCII ȘI PENTRU PREVENIREA ȘI STINGEREA INCENDIILOR**

La executarea terasamentelor pentru conducta de apă se vor respecta prevederile din "Normativele Republicane de Protecție a Muncii" aprobate de Ministerul Muncii, aflat în vigoare.

Pentru evitarea surpării malurilor șanțului, s-au prevăzut sprijiniri cu dulapi metalici.

În locurile cu circulație pietonală intensă se vor monta podețe peste șanț și se va asigura semnalizare rutieră cu indicatoare metalice pentru a nu perturba continuitatea circulației în timpul execuției lucrărilor.

Înainte de începerea lucrărilor se vor identifica în teren toate conductele și cablurile existente în zonă și în acele porțiuni săpătura se va realiza manual.

În cazul în care în timpul execuției săpăturilor, constructorul va depista cabluri sau conducte neidentificate de beneficiarii lor la predarea amplasamentului, se va solicita asistență tehnică din partea acestora pe toată perioada execuției.

Zona aferentă realizării obiectivului se va împrejmui cu parapete metalice.

Pentru evitarea accidentelor, săpăturile se vor semnaliza cu semnale adecvate atât pe timp de zi cât și pe timp de noapte.



## 4 BETONUL SI COFRAJELE

### 4.1 BETONUL

1 Antreprenorul va proiecta și pune în opera toate betoanele pentru a îndeplini cerințele acestor Specificații și condițiile asociate de acest serviciu. Aceste cerințe sunt direcționate spre obținerea durabilității și a rezistenței betonului. Tot betonul va fi proiectat pentru Condiții de Expunere severă așa cum se indică în SR EN 1992-1-1. Structurile ce rețin apă vor fi proiectate conform SR EN 1504. Toate celelalte betoane vor fi proiectate conform SR EN 1992-1-1.

2 Betonul va fi proiectat să reziste eroziunii apei și atacului chimic din compoziția solului cu care va intra în contact. Codurile recunoscute internațional care vor face dovada unei proiectări adecvate, vor fi trimise Dirigintele de șantier.

#### Condiții tehnice

3 Clasele betoanelor utilizate în elementele noi vor fi cele prevăzute în proiect.

4 În starea proaspătă, betoanele vor îndeplini la locul de punere în opera, următoarele condiții:

- (a) Consistența va corespunde clasei de tasare S3 (tasare de la 100-150 mm);
- (b) Temperatura maximă va fi de +25°C.

#### Compoziția betonului:

5 Parametrii compoziției betonului – conform NE.012/1-2007.

#### Prepararea betonului:

6 Stația de betoane trebuie să fie atestată conform prevederilor codului NE 012/1-2007; executantul fiind obligat să ia măsuri în vederea realizării acestui scop.

7 Dozarea materialelor componente ale betonului se va face gravimetric, admitându-se următoarele abateri:

- (a) ciment:  $\pm 2\%$
- (b) agregate:  $\pm 3\%$
- (c) apă:  $\pm 1\%$
- (d) aditivi:  $\pm 5\%$

8 Se va verifica cel puțin de 2 ori pe săptămână și ori de câte ori se consideră necesar funcționarea corectă a mijloacelor de dozare, folosindu-se greutăți eșalonate cel puțin până la 200 kg.

9 Dozarea aditivilor se face cu dozarea corespunzătoare, care să permită o măsurare cât mai exactă a cantității de soluție de aditiv stabilită prin rețeta betonului. Antreprenorul trebuie să ia toate măsurile necesare pentru prepararea și dozarea corespunzătoare a aditivilor, ținând seama că abateri mai mari în plus sau în minus decât cele prevăzute, pot influența nefavorabil calitatea betonului.

10 Ordinea de introducere a materialelor componente în betonieră va fi următoarea: agregate, ciment, apă și la urmă aditivul.

11 Durata de malaxare a unei șarje va fi de minim 1 minut/ m<sup>3</sup> sau de 5 min pentru o cantitate mai mică de 5 m<sup>3</sup>.

12 Executantul va stabili caracteristicile betonului proaspăt la preparare, cu un ecart care să țină seama de evoluția acestora în funcție de durata de transport, timpul de punere în operă și condițiile de mediu, astfel încât la punerea în lucrare să aibă consistența prevăzută în proiect și să nu depășească temperatura maximă de +25°C.

#### Condiții de preparare pe timp friguros

13 În perioada de timp friguros, Antreprenorul trebuie să ia măsurile necesare preparării betonului peste temperatura minimă prevăzută.

- 14 Aceste măsuri vor cuprinde: îndepărtarea gheții și a bulgărilor de agregate înghețate, acoperirea agregatelor cu prelate în încălzirea lor cu abur sau aer suflat prin registre de țevi, utilizarea apei calde etc.
- 15 Agregatele nu vor fi încălzite la temperatură mai mare de 60°C.
- 16 Dacă la prepararea betoanelor se utilizează apă care are temperatură mai mare de 40°C, se va evita contractul direct al apei cu cimentul.
- 17 În acest caz se va amesteca mai întâi apa cu agregatele și numai după ce temperatura amestecului a scăzut sub 40°C, se va adăuga și cimentul.
- Condiții de preparare pe timp călduros
- 18 În perioada de timp călduros, Antreprenorul va lua măsurile necesare producerii betonului sub temperatura maximă admisă.
- 19 Aceste măsuri vor cuprinde: stropirea depozitelor de agregate cu apă rece, protecția depozitelor de agregate și a rezervoarelor de apă împotriva acțiunii directe a razelor solare și a vânturilor calde și uscate, folosirea apei reci la prepararea betoanelor, betonarea la ore cu temperaturi mai scăzute ale zilei sau noaptea.
- Transportul betonului
- 20 Transportul betonului de la stația de betoane la locul de punere în lucrare se va face cu autoagitatoare sau basculante cu benă etanșă.
- 21 Transportul local al betonului se va face cu pompe de beton, bene, jgheaburi, skipuri, tomberoane etc.
- 22 Fiecare transport de beton va fi însoțit de un bon de transport în care vor fi menționate cel puțin următoarele date:
- (a) numărul bonului și data întocmirii;
  - (b) betoniera la care s-a preparat betonul;
  - (c) tipul de beton și volumul (mc.);
  - (d) destinația betonului;
  - (e) ora plecării din stație;
  - (f) ora sosirii în șantier;
  - (g) ora începerii și terminării descărcării.
- 23 Datele referitoare la stația de betoane vor fi completate de șeful stației iar datele din șantier de conducătorul lucrării. Bonul de transport se va întocmi în dublu exemplar, din care unul rămâne în șantier și celălalt se întoarce la stația de betoane.
- 24 Durata de transport, care se consideră din momentul începerii încărcării și până la terminarea descărcării în mijlocul de transport, nu va depăși:
- (a) 45 minute când temperatura mediului este mai mare de 30°C;
  - (b) 60 minute când temperatura mediului este cuprinsă între 15° - 30°C;
  - (c) 90 minute când temperatura mediului este mai mică de 15°C.
- 25 Antreprenorul va lua măsuri ca în timpul transportului să nu se altereze calitatea betonului (pierderi de lapte de ciment sau segregări, în cazul transportului cu basculante, adăugări de apă, în cazul transportului betonului cu auto-agitatoare).
- 26 Antreprenorul va asigura transportul betonului în bune condiții, în timpul executării lucrărilor pe timp friguros sau călduros, luând măsurile corespunzătoare de protecție în scopul conservării calității betonului proaspăt.

## 4.2 Prevederi generale aplicabile lucrărilor de beton armat

- 1 Pentru realizarea în condiții corespunzătoare de calitate a lucrărilor, cumulativ cu prevederile Normativelor NE 012/1-2007 și NE 012/2-2010, trebuie îndeplinite condițiile tehnice înscrise în prezenta specificație tehnică.
- 2 Prezentul capitol se referă la lucrările de betonare în elemente noi.
- 3 Fazele procesului de execuție a lucrărilor de beton și beton armat constituie, în majoritate, lucrări care devin ascunse, astfel încât verificarea calității acestora trebuie să fie consemnată în procese verbale de recepție calitativă, încheiate între delegații Autorității Contractante și Antreprenorului. Nu se considera valabile procesele verbale de recepție calitativă încheiate numai de Antreprenor.
- 4 Nu se admite trecerea la o nouă fază de execuție înainte de încheierea procesului verbal referitor la faza precedentă dacă aceasta urmează să devină o lucrare ascunsă.
- 5 În procesele verbale se vor preciza concret verificările efectuate, constatările rezultate și dacă se admite trecerea la faza de execuție următoare.
- 6 Este obligatorie încheierea de procese verbale în următoarele faze de execuție:
  - (a) la terminarea executării cofrajelor;
  - (b) la terminarea montării armăturilor;
  - (c) înainte de începerea betonării;
  - (d) în cursul betonării;
  - (e) la decofrare.
- 7 Abaterile limită admisibile sunt:
  - (a) pentru cofraje
 

(i) lungimi	± 10 mm;
(ii) dimensiuni secțiuni	± 3 mm;
(iii) înclinare față de verticală	± 2 mm/m și 10 mm total.
  - (b) pentru armături
 

(i) distanța între armături	± 5 mm;
(ii) grosime strat acoperire	± 3 mm.
  - (c) lungimi armături (totale sau parțiale) exprimate astfel:
 

(i) pentru bare mai scurte de 1 m	5 mm;
(ii) pentru bare între 1 și 10 m	20 mm.
  - (d) pentru dimensiunile elementelor după decofrare:
 

(i) dimensiuni	± 15 mm
(ii) înclinarea suprafețelor față de verticală parțială	± 3 mm/m
(iii) înclinarea suprafețelor față de verticală totală	± 5 mm
(iv) înclinarea suprafețelor față de orizontală parțială	± 5 mm/m
(v) înclinarea suprafețelor față de orizontală totală	± 10 mm
- 8 Antreprenorul este obligat ca, prin laboratorul propriu sau alte laboratoare de specialitate, să efectueze încercările prevăzute în prezenta specificație tehnică și să țină evidența rezultatelor.

#### **4.3 Prevederi specifice realizării elementelor din beton armat și a materialelor componente**

- 1 Prezentul capitol se referă la lucrările de betonare în elemente noi.
- 2 Capitolul cuprinde prevederi referitoare la:
  - (a) condiții tehnice de calitate pentru betoane și materiale componente ale acestora;
  - (b) compoziția betoanelor;
  - (c) condiții de preparare, transport, punere în operă și tratare ulterioară a betoanelor;
  - (d) metodologia de verificare a calității betoanelor și materialelor componente,
  - (e) condiții tehnice și controlul calității pentru cofraje și armături.
- 3 Betoanele utilizate se vor produce și se vor livra de către stațiile de betoane care funcționează pe baza certificatelor de atestare.
- 4 Rețetele se vor stabili, corectă și definitivă în funcție de rezultatul încercărilor preliminare de laborator privind:
  - (a) umiditatea agregatelor;
  - (b) granulozitatea sorturilor;
  - (c) densitatea aparentă a betonului proaspăt;
- 5 Compoziția de beton adoptată va fi permanent corectată în privința cantității de apă, în funcție de umiditatea agregatelor, astfel încât să se respecte raportul A/C prescris de normativul NE 012/1-2007. Lucrabilitatea betonului proaspăt va fi verificată atât la stația de betoane cât și la locul de punere în operă.

#### **4.4 Turnarea betonului**

##### **4.4.1 Prevederi Generale Privind Betonarea**

- 1 Betonarea elementelor construcției se va face pe baza proiectelor de execuție, a ordinei și tehnologiei de execuție adoptată de executant și a prevederilor prezentei specificații tehnice. Se vor respecta regulile de betonare din Cod NE 012/2-2010.
- 2 Înainte de a începe betonarea oricărui element, se vor verifica:
  - (a) cotele de nivel și starea de curățenie a suprafeței cofrajelor sau a betonului turnat în faza anterioară;
  - (b) corespondența cotelor cofrajelor atât în plan cât și de nivel cu cele din proiect, verticalitatea cofrajelor, existența măsurilor pentru menținerea formei, asigurarea etanșeității și fixarea cofrajelor cu elemente de susținere;
  - (c) rezistența și stabilitatea elementelor de susținere, corecta rezemare și fixare a susținerilor, existența penelor și a altor dispozitive de decofrare etc.;
  - (d) dispunerea corectă a armăturilor și corespondența diametrelor și numărul lor cu cele din proiect, solidarizarea armăturilor între ele, existența în număr suficient a distanțierilor etc.;
  - (e) funcționarea corectă a mijloacelor de preparare, transport și punere în operă a betonului;
  - (f) etanșeitatea cofrajelor, pentru a nu se produce scurgerea laptelui de ciment;
  - (g) existența materialelor de protecție a betonului în stare proaspătă;
  - (h) existența utilajelor necesare pentru vibrare;
  - (i) asigurarea condițiilor tehnico-organizatorice pe toate fazele procesului de preparare, transport, punere în operă și tratare ulterioară a betonului, astfel încât să fie respectate prevederile referitoare la beton și betoane.

- 3 Dacă se constată nepotriviri față de proiect sau se apreciază că nu sunt asigurate toate condițiile necesare începerii betonării, se vor lua măsurile corespunzătoare.
- 4 În urma efectuării verificărilor menționate mai sus și a celor prevăzute în alte documente, se va completa "Procesul verbal de inspecție la punct fix pentru verificarea condițiilor prealabile betonării".
- 5 Betonarea va fi condusă nemijlocit de șeful lucrării. Acesta va fi permanent la locul de turnare și va supraveghea desfășurarea acțiunii, luând măsuri operative de remediere a oricăror deficiențe constatate, deficiențele și măsurile adoptate fiind consemnate în "Procesul verbal de betonare" al elementelor ce se toarnă.
- 6 Betonul trebuie pus în lucrare în timp cât mai scurt posibil, după aducerea la locul de turnare, punerea lui în operă făcându-se fără întreruperi între rosturile de turnare prevăzute în proiect.
- 7 Turnarea betonului se va face în straturi orizontale, pe cât posibil uniforme, cu grosimea de max. 30 cm. Înălțimea de cădere liberă a betonului nu va fi mai mare de 1 m când se toarnă cu pompa și 1,5 m când se toarnă cu alte mijloace.
- 8 Durata maximă de timp admisă între turnarea a două straturi succesive se va aprecia în funcție de compoziția betonului, condițiile de mediu și dimensiunile elementului, astfel încât să existe garanția ca stratul nou de beton turnat poate fi vibrat împreună cu stratul turnat anterior. Dacă Antreprenorul consideră că, din diferite motive, nu poate asigura turnarea straturilor de beton în timpul necesar asigurării continuității elementelor, atunci la prepararea betoanelor, pe lângă aditivul de bază, se va folosi și aditiv întârziator (hexametfosfat de sodiu).
- 9 Dacă totuși betonul din stratul turnat anterior s-a întărit sau dacă din motive de forță majoră, continuarea betonării este imposibilă, suprafața betonului se va considera rost de turnare și va fi tratată în consecință: se va curăța betonul necompactat, laptele de ciment, se va crea o suprafață rugoasă care înainte de reluarea betonării va fi bine suflată cu aer comprimat și spălată.
- 10 La turnarea betonului se vor respecta prevederile NE 012/2-2010 și se va urmări următoarele aspecte:
- (a) betonul adus la locul de punere în operă va fi de calitate corespunzătoare (se încadrează în limitele de lucrabilitate admise și nu prezintă segregări);
  - (b) betonul trebuie să fie răspândit uniform în straturi orizontale;
  - (c) se va urmări umplerea completă cu beton a secțiunii;
  - (d) se va urmări menținerea poziției inițiale a cofrajelor;
- 11 La turnarea betonului se va urmări cu atenție înglobarea completă a armăturilor în beton și realizarea corectă a grosimii stratului de acoperire. În zonele cu armături dese (noduri de cadru), umplerea completă cu beton și compactarea acestora se va face cu deosebită grijă, iar acolo unde este cazul se vor crea posibilități de acces lateral a betonului proaspăt prin spații care să permită și pătrunderea vibratorului sau a vergelelor metalice pentru îndesarea betonului.
- 12 Se va evita deformarea sau deplasarea armăturilor față de poziția prevăzută în proiect; se interzice circulația muncitorilor direct pe armături.
- 13 Compactarea betonului din elementele turnate se va face prin vibrare, operație pe parcursul căreia Antreprenorul va lua măsuri privind:
- (a) instruirea personalului în ceea ce privește tehnica vibrării și importanța executării corecte și cu conștiinciozitate a acestei operații;
  - (b) dotarea muncitorilor instruiți în acest sens cu vibratoare corespunzătoare și în număr suficient.
  - (c) timpul optim de vibrare și grosimea stratului de beton se va stabili prin determinări de probă efectuate în operă la prima șarjă de beton ce se compactează.
- 14 La vibrarea betonului se vor respecta următoarele reguli:

- (a) vibratorul se va introduce cât mai vertical, pătrunzând în stratul inferior pe adâncime de cca. 10 ... 15 cm;
  - (b) scoaterea vibratorului se va face cât mai lent pentru a se evita formarea de goluri în punctele de extragere;
  - (c) durata de vibrare optimă din punct de vedere tehnico-economic se situează între 5 ... 20 min. în funcție de lucrabilitatea betonului, dimensiunile elementului și gradul de armare, precum și tipul de vibrator utilizat.
- 15 Semnele după care se recunoaște ca vibrarea s-a terminat sunt următoarele:
- (a) betonul nu se mai tasează;
  - (b) suprafața betonului devine orizontală și ușor lucioasă;
  - (c) încetează apariția bulelor de aer la suprafața betonului și se reduce diametrul lor;
  - (d) apare lapte de ciment sau apă la îmbinările cofrajelor.

#### 4.5 Betonul preparat in stație

- 1 Acolo unde betonul urmează să fie obținut de la un furnizor de beton, Antreprenorul va obține acordul Dirigintele de santier asupra sursei și va aduce argumenta în mod justificat că statia de betoane este capabilă să producă beton la standardele cerute.
- 2 Antreprenorul va informa de asemenea pe Dirigintele de santier asupra unor furnizori alternativi disponibili dacă acordul asupra sursei specificate mai sus a fost retras de acesta pe durata contractului.
- 3 Buletinul de livrare necesar pentru fiecare încărcătură de beton gata amestecat va detalia:
- (a) clasa sau descrierea betonului;
  - (b) lucrabilitatea specificată;
  - (c) conținutul minim de ciment;
  - (d) procentul maxim de apă/ciment;
  - (e) cantitatea de beton în metri cubi;
  - (f) ora la care a fost produs;
  - (g) tipul și mărimea maximă nominală a agregatelor;
  - (h) tipul sau denumirea și proporția oricărui adaus;
  - (i) conținutul real de ciment și procentajul oricăror PFA sau Ggbs incluse;
  - (j) locația betonului în lucrări.
- 4 Toate buletinele de livrare vor fi păstrate la șantier și vor fi făcute disponibile pentru inspectare de către Dirigintele de santier.
- 5 Cerințele pentru materiale și calitatea forței de muncă specificate aici, inclusiv toate eșantionările, testele și rezultatele, se vor aplica în mod egal atât betonului amestecat la șantier cât și betonului adus de la o statie de betoane.
- 6 Nu se va adăuga apă în compozitia betonului dintr-o betonieră decât la fabrica de dozare a acestuia. Amestecul va fi agitat încontinuu pe durata transportului. Transportul și momentele plasării vor fi revizuite și aplicate strict în legătură cu circumstanțele distanței și riscului de întârzieri în trafic.

#### 4.6 Adaosuri de beton

- 1 Programele pentru specificarea betonului sunt anexate la sfârșitului prezentului volum. Acestea vor fi completate de către Antreprenor pentru orice element proiectat și vor fi trimise Dirigintele de

santier pentru aprobare înainte ca acesta să depună o comandă pentru beton. Cele 4 tipuri de amestec sunt definite după cum urmează:

- (a) Amestecul proiectat: Amestec pentru care cumpărătorul este responsabil cu specificarea performanței cerute, iar producătorul este responsabil cu selectarea proporțiilor amestecului pentru a produce performanța specificată;
  - (b) Amestecul prescris: Amestec pentru care cumpărătorul specifică proporțiile materialelor constitutive și este responsabil cu asigurarea ca aceste proporții să producă beton cu performanța cerută;
  - (c) Amestecul standard: amestecul selectat din lista restricționată oferită în SR EN 206-1:2000 și executat cu o gamă restrictivă de materiale;
  - (d) Amestecul proiectat: Amestec produs în conformitate cu specificațiile oferite în SR EN 206-1:2000 și care necesită ca producătorul să mențină certificarea conformității produsului bazată pe testarea produsului și supraveghere cuplată cu acordul sistemului calitativ al producătorului conform cu EN ISO 9001.
- 2 In privința amestecurilor de beton proiectate de către Antreprenor, se vor lua măsuri potrivite împotriva riscului de crăpare datorită contracției și curgerii lente și reactivității agregatilor ce conțin alcali.
- 3 Cu cel puțin 4 săptămâni înainte ca lucrările în beton să fie propuse, Antreprenorul va trimite Dirigintele de santier, și va obține acordul său înainte de începerea turnării betonului, următoarele informații:
- (a) Natura și sursa fiecărui material constituent;
  - (b) Sursa aprovizionării cu beton și orice surse alternative ce pot fi folosite;
  - (c) Detalii asupra tuturor amestecurilor de beton, precum:
    - (i) marca betonului;
    - (ii) proporțiile propuse sau cantitatea fiecărui constituent per metru cub de beton compactat;
    - (iii) conținutul de aer inclus, dacă este cazul;
    - (iv) conținuturile de clor, alcali reactivi și sulfati;
    - (v) lucrabilitatea intenționată.
  - (d) Detalii asupra metodei generale de construcție, timpii de lovire a cofrajului, metodele de turnare a betonului și mărimea și succesiunea turnărilor de beton;
  - (e) Metodele propuse de tratare ulterioară a betonului.
- 4 Dirigintele de santier va fi informat de orice modificări ale sursei materialelor constitutive sau ale proporțiilor lor.

#### **4.7 Amestecurile de probă**

- 1 Dacă datele existente asupra materialelor și proprietăților amestecurilor de beton nu sunt disponibile, se vor efectua teste preliminare de laborator pentru a stabili ce amestecuri de materiale existente îndeplinesc specificațiile.
- 2 Acolo unde sunt necesare amestecuri de probă pe teren, se vor crea trei doze separate de beton, folosind materiale tipice pentru sursa de aprovizionare propusă și, acolo unde este cazul, în condiții de lucru pentru producția la scară largă.
- 3 Lucrabilitatea, conținutul de aer și densitatea fiecărei doze de testare vor fi stabilite, și se vor face trei cuburi din fiecare doza pentru testarea după 28 de zile. Rezistența medie la 28 de zile a celor trei amestecuri nu va fi mai mică decât cea medie proiectată.

#### 4.8 Adaosuri de beton ce conțin PFA

- 1 Raportul apă/ciment din amestecurile de beton ce conțin PFA (cenusi de combustibil pulverizate), nu va depăși 0,50 pentru ca betonul proiectat să fie impermeabil si va tine cont de lucrabilitatea ceruta a betonului.
- 2 Cimentul rezistent la sulfați nu va fi folosit în amestecurile ce conțin PFA.

#### 4.9 Betonul ciclopian

- 1 Betonul ciclopian va conține ciment obișnuit Portland și agregate in mărimi de 20 mm în proporție de 1:10 cu masa acestuia.
- 2 Betonul va fi amestecat până ajunge la o culoare și o consistență uniformă adaugand suficienta apa pentru a acoperi toate agregatele, fără a crea lapte de ciment în exces.
- 3 Betonul nu va fi vibrat mecanic sau lucrat excesiv când este turnat.

#### 4.10 Beton cu antrenare de aer

- 1 Acolo unde este necesar betonul cu antrenare de aer, acesta va avea un conținut de aer mediu de 5%-7%, pe volum de beton proaspăt, la momentul turnării, măsurat prin utilizarea unui aparat de măsurare a antrenării aerului.

#### 4.11 Conținutul de cloruri

- 1 Clorura de calciu sau adaosurile ce conțin clorură de calciu nu vor fi folosite în producerea betonului armat.
- 2 Conținutul total de ioni de clor estimat, raportat la masa cimentului din betonul armat nu va depăși următoarele limite:

Beton din ciment Portland, sau combinații cu PFA.	0.3%
Beton fabricat cu ciment rezistent la sulfați.	0.2%
Beton uscat cu aburi și beton precomprimat	0.1%

#### 4.12 Dozarea și amestecarea

- 1 Cimentul si agregatele vor fi dozate în greutate până la  $\pm 2\%$  din masele dozelor țintă. Apa și adaosurile vor fi dozate până la  $\pm 1\%$  din volumele țintă ale dozelor.
- 2 Amestecarea se va face cu o betonieră cu tamburul pe axa orizontală. Cantitățile dozelor vor fi între 30% și 60% din capacitatea nominală a betonierei.
- 3 Timpul de amestecare nu va fi mai mic de 2 minute și va fi suficient pentru a produce un beton de culoare uniformă.

#### 4.13 Lucrabilitatea betonului

- 1 Lucrabilitatea betonului proaspăt va fi astfel încât betonul poate fi manevrat și turnat fără segregare și, după compactare, el poate umple în întregime cofrajul și poate înconjura toate armăturile și țevile.

#### 4.14 Transportarea, turnarea și compactarea

- 1 Betonul va fi transportat de la betonieră și turnat în lucrări cât mai rapid posibil prin metode ce vor împiedica segregarea sau pierderea oricăror ingrediente și care vor păstra lucrabilitatea cerută. Va fi depozitat cât mai aproape posibil de poziția sa finală și întregul echipament pentru transportul betonului va fi păstrat curat.
- 2 Antreprenorul va oferi Dirigintele de santier notificare cu cel puțin 24 de ore înainte, intenția sa de a turna beton.



- 3 Betonul va fi compactat minuțios în poziția sa finală într-un interval de 30 de minute de la descărcarea din betonieră, cu excepția cazului în care este transportat în agitatori fabricați special ce funcționează continuu.
- 4 Instalația folosită pentru compactare va opera în mod continuu pe durata turnării fiecărei doze de beton până când eliberarea de aer a încetat și într-o manieră care nu permite segregarea ingredientelor.
- 5 Ori de câte ori este nevoie de aplicarea externă a vibrațiilor, proiectul cofrajului și dispunerea vibratoarelor trebuie să fie astfel încât să asigure compactarea eficientă și să evite deteriorări ale suprafeței.
- 6 Turnarea nu va începe până nu au fost aprobate fixarea și poziționarea armăturilor și a elementelor ce urmează a fi înglobate precum și condițiile suprafețelor sau cofrajelor.
- 7 Betonul va fi transportat prin mijloace care împiedică contaminarea (cu praf, ploaie etc.), și va fi transportat și turnat fără întârziere.
- 8 Înălțimea de turnare a betonului va fi stabilită înainte împreună cu Dirigintele de santier.
- 9 Betonul va fi turnat direct în poziția sa finală, fără deplasarea armăturii, elementelor încastrate și cofrajului.
- 10 Vibrațiile nu vor fi aplicate direct sau indirect betonului după ce a avut loc priza inițială, și nici nu vor fi folosite pentru a face betonul să curgă în cofraj.
- 11 Turnarea între rosturile construcției, în fiecare secțiune de lucru va fi continuă. Dacă turnarea betonului este întârziată cu mai mult de 30 de minute datorită unor defecțiuni, Antreprenorul va monta puncte de oprire verticale și va forma un rost al construcției sau va înlătura betonul deja turnat și va reporni turnarea după repararea defecțiunii.
- 12 Turnarea nu va avea loc în timpul furtunilor, ploilor torențiale sau ninsorii. Dacă este probabilă apariția unei astfel de condiții, Antreprenorul va asigura protecție materialelor, instalației și cofrajelor, pentru ca lucrările să poată continua. Dacă vântul puternic persistă, se va asigura protecție împotriva ploii și prafului.
- 13 Antreprenorul va stabili împreună cu Dirigintele de santier cu cel puțin 7 zile înainte, succesiunea de turnare betonului. Antreprenorul va turna betonul treptat și va evita deformarea cofrajului.

#### 4.15 Turnarea betonului la temperaturi mici

- 1 În condițiile în care temperatura aerului este mai mică sau egală cu +5° C sau există probabilitatea ca în interval de 24 ore să scadă sub această limită, se recomandă ca temperatura betonului să fie în jurul valorii maxime prescrise, luându-se măsurile necesare pentru curățirea suprafeței de betonare de zăpadă și gheață.
- 2 Este interzisă folosirea clorurii de calciu ca agent de dezghețare.
- 3 Dacă temperatura suprafeței care urmează să fie acoperită cu beton este mai mică de +5° C, betonarea nu va începe.
- 4 Betonarea la temperaturi medii de sub 8° C poate fi efectuată numai dacă sunt îndeplinite următoarele condiții:
  - (a) Agregatele și apa folosite în amestec vor fi ferite de zăpadă, gheață și îngheț. Dacă este necesar, se vor folosi jeturi de abur pentru a dezgheța grămezile de agregate;
  - (b) Înainte de turnarea betonului, cofrajul, armătura și orice suprafață cu care intră în contact betonul proaspăt, vor fi ferite de zăpadă, gheață și îngheț;
  - (c) Temperatura inițială a betonului la momentul turnării va fi de cel puțin 10° C. Dacă este necesar, se vor folosi apă și agregate încălzite pentru a atinge această valoare;
  - (d) Cea mai scăzută temperatură la suprafața betonului va fi menținută la minim 5° C pentru o perioadă de preîntărire de cel puțin 3 zile sau până când betonul atinge o rezistență de 5N/mm<sup>2</sup>. Se vor pune la dispoziție păături izolatoare sau acoperitoare încălzite pentru a obține conformitatea cu această cerință;

- (e) Temperatura la suprafața betonului va fi măsurată folosind un aparat potrivit cu o precizie de 1° C. Temperatura betonului pentru fiecare turnare va fi măsurată la intervale de timp regulate ce nu depășesc 24 de ore.
- 5 Împrejmuirile încălzite vor fi ventilate în mod adecvat, iar jeturile de aer cald nu vor lovi direct betonul.
- 6 Antreprenorul va lua măsuri de precauție pentru a minimaliza tensiunile termice datorită temperaturilor scăzute ale aerului în vremea rece. La finalul perioadei de pre-întărire, betonul va fi lăsat să se răcească treptat. Scăderea maximă a temperaturii suprafeței în orice perioadă de 24 de ore nu va depăși 11° C până când temperatura la suprafață este în intervalul a 14° C din temperatura ambientală, moment în care se poate înlătura protecția.

#### 4.16 Turnarea betonului pe timp calduros

- 1 La turnarea betonului pe timp calduros, Antreprenorul va lua măsurile necesare respectării temperaturii maxime admise și protejării corespunzătoare a betonului împotriva efectuării evaporării rapide a apei din beton.
- 2 Se recomandă betonarea în timpul nopții.
- 3 Tratarea betonului după turnare:
- (a) În condiții normale de temperatură
- 4 Pentru a se asigura condiții favorabile de întărire, betonul va fi menținut permanent umed timp de minimum 7 zile, fie printr-o stropire permanentă, fie prin acoperirea betonului cu prelate, rogojini, pânză de sac etc. menținute permanent umede. În perioada de timp calduros tratarea betonului se va face pe o perioadă de minim 14 zile de la turnare.
- (a) În condiții de timp friguros
- 5 Măsurile de protecție pe timp friguros se vor lua când temperatura mediului ambiant (măsurată la ora 8 dimineața) este mai mică de +5°C.
- 6 Protecția betonului va asigura pe lângă condiții normale de întărire și:
- (a) o rezistență de minim 50 daN/cmp suficientă pentru a evita deteriorarea prin acțiunea înghețului și dezghețului;
- (b) evitarea de fisuri cauzate de contractare prin răcirea bruscă a stratului superficial de beton.
- 7 Protecția betonului pe fețele libere se va face cu rogojini sau alt material termoizolant aplicat peste o folie de polietilenă. Înlăturarea protecției și decofrarea se va face progresiv în funcție de regimul de temperatură măsurat, înlăturarea completă făcându-se numai atunci când diferența de temperatură dintre suprafața betonului și aer este mai mică de 11°C.
- 8 Se atrage atenția Antreprenorului cu privire la prevederile standardelor și normativelor naționale aplicabile, în vigoare. Metodele Antreprenorului se vor conforma la recomandările conținute în acel document, cu modificările și completările următoare. Antreprenorul va avea grija să prevină fisurarea sau crăparea betonului în condiții de temperaturi ridicate. Antreprenorul va face aranjamentele ca betonul să fie turnat dimineața devreme sau seara târziu, după cum dispune Dirigintele de santier.
- 9 Antreprenorul va acorda o atenție specială cerințelor specificate în cele ce urmează cu privire la întărire.
- 10 Cofrajul va fi ferit de expunerea directă în soare atât înainte de turnarea betonului, cât și în timpul dispunerii lui.
- 11 Antreprenorul va lua măsurile corespunzătoare pentru a se asigura ca armătura, atât cea interioară și cea care iese în afara secțiunii ce va fi betonată, este menținută la cea mai scăzută temperatură practicabilă.
- 12 Dacă este necesar, Antreprenorul va răci agregatele și apa de amestec prin metodele aprobate de Dirigintele de santier.

- 13 Acolo unde este cazul, Antreprenorul va proiecta, instala și opera un sistem de răcire prin care apa de răcire este pompată printr-un sistem de conducte pentru a se scădea temperatura hidratării în timpul betonării.
- 14 Propunerile pentru un asemenea sistem de răcire vor fi înaintate spre aprobare Dirigintele de santier, cu mult înainte de executarea operațiunilor de betonare.

#### **4.17 Turnarea betonului pe vreme nefavorabilă**

- 1 Betonarea nu va fi permisă în timpul ploilor torențiale, când temperatura aerului scade sub 2°C, sau când temperatura betonului depășește 32°C.
- 2 Atunci când temperatura aerului depășește 25°C, betonarea va fi permisă numai după ce sunt luate măsuri de precauție speciale, aprobate de Dirigintele de santier, cu scopul de a se preveni întărirea timpurie a betonului, ca de exemplu scăderea temperaturii apei ce va fi utilizată în amestec sau printr-un sistem de răcire, menținerea permanentă a agregatelor și cofrajelor pulverizate cu apă și construcția unor parasolare pentru zona de lucru.

#### **4.18 Temperatura betonului**

- 1 Temperatura materialelor în orice doză de beton la punctul și momentul livrării către lucrare, nu va depăși cu 6° C temperatura dominantă la umbră.
- 2 Acolo unde exista probabilitatea ca temperatura betonului proaspăt turnat să depășească 32° C, betonarea nu va fi permisă decât dacă sunt luate măsuri pentru a ține temperatura sub acel nivel. Aceste măsuri pot include, dar nu sunt limitate la, următoarele:
  - (a) răcirea apei amestecate;
  - (b) acoperirea materialelor;
  - (c) stropirea agregatelor cu apă;

#### **4.19 Tratarea betonului după turnare**

- 1 În timpul perioadei de tratare, se vor lua măsuri pentru prevenirea pierderii de umiditate și pentru a minimaliza tensiunile termice cauzate de diferența de temperatură dintre suprafața betonului și miezul masei betonului precum și pentru a susține hidratarea susținută a betonului. Se atrage atenția asupra necesității unei tratări riguroase și continue, mai ales în cazul betonului ce conține PFA și ZGCT.
- 2 Antreprenorul va pregăti și trimite propuneri detaliate de metode pentru întărirea betonului și păstrarea unui regim de întreținere. Betonul va fi tratat cu apă sau cu o membrană pe bază de apă pentru o perioadă minimă de 7 zile. Propunerile de metode vor fi supuse aprobării de către Dirigintele de santier, iar cele aprobate vor fi aplicate riguros.
- 3 Pentru membranele de întreținere pe bază de apă: pulverizările vor fi aplicate în termen de o oră de la decofrare și vor fi de tipul aprobat de Dirigintele de santier. Aplicarea va fi în ritmul recomandat de producător. Pe vreme caldă, însorită, se vor folosi membrane ce reflectă lumina, dacă Dirigintele de santier le consideră necesare. Membranele de tratare pe baza de stropire cu apă nu vor fi folosite pe suprafețe pentru care betonul urmează a fi etanșat sau peliculizat.
- 4 Antreprenorul va lua măsuri de precauție împotriva crăpăturilor datorate contracției din suprafețele nou turnate ale betonului. Aceste măsuri de precauție pot include, dar nu sunt limitate la, următoarele:
  - (a) acoperirea suprafețelor nou-turnate;
  - (b) aplicarea imediată a stratului de polietilenă pentru a reduce evaporarea;
  - (c) ridicarea de scuturi împotriva vântului.

#### 4.20 Controlul calității lucrărilor

- 1 În fazele procesului de execuție a lucrărilor de beton simplu și beton armat, majoritatea acestor lucrări devin ascunse, astfel încât verificarea calității lor trebuie să fie consemnată în "proces – verbale" de recepție calitativă. Procesele verbale de lucrări ascunse vor fi încheiate între Dirigințele de santier și Antreprenor și vor fi aduse la cunoștința proiectantului. Nu se admite trecerea la o nouă fază de execuție înainte de încheierea procesului verbal referitor la faza anterioară.
- 2 Verificarea calității lucrărilor se va face pe parcursul următoarelor operații:
  - (a) executarea cofrajelor;
  - (b) calitatea și montarea armăturilor;
  - (c) introducerea corespunzătoare și fixarea ancorelor;
  - (d) calitatea betonului livrat de stația de betoane;
  - (e) condițiile de turnare și compactare a betonului;
  - (f) decofrarea elementelor;
  - (g) Betonul turnat într-un element se consideră de calitate corespunzătoare din punct de vedere al rezistenței, dacă sunt îndeplinite criteriile din Anexa H ale Codului NE 012/2-2010.
  - (h) Betonul se consideră corespunzător din punct de vedere al comportării la permeabilitate dacă sunt îndeplinite criteriile din Anexa X ale Codului NE 012/2-2010.
  - (i) Laboratorul Antreprenorului va prezenta o evidență clară și la zi a rezultatelor încercărilor pentru fiecare tip de beton în parte, astfel încât să se poată identifica ușor betonul dintr-un element corespunzător unei probe prelevate și încercate.

#### 4.21 Decofrarea

- 1 Dacă prin proiect nu se specifică altfel, termenele minime de decofrare vor fi cele prevăzute în Cod NE 012/2-2010.
- 2 În cazul operației de decofrare se vor respecta următoarele:
  - (a) desfășurarea operației va fi supravegheată direct de către conducătorul lucrării; în cazul în care se constată defecte de turnare (goluri, zone segregate etc.) care pot afecta capacitatea portantă a elementului, decofrarea elementelor de susținere se va sista până la aplicarea măsurilor de remediere;
  - (b) susținerile cofrajelor se desfac începând din zona centrală a deschiderii elementelor și continuând simetric către reazeme;
  - (c) stabilirea pieselor de fixare (pene) se va face treptat, fără șocuri;
  - (d) decofrarea se va face astfel încât să se evite preluarea bruscă de către elementele ce se decofrează, ruperea muchiilor betonului sau degradarea materialului cofrajelor și susținerilor.

#### 4.22 Blocurile de testare

- 1 Înainte de a se începe turnarea betonului în straturi mari, Antreprenorul va construi trei blocuri de testare cubice cu o mărime a laturii de 2.0 m. Temperatura betonului la momentul fabricării blocurilor nu va depăși 15°C, cu excepția condițiilor de temperatură ridicată, caz în care se aplică cerințele specificate de clauza "Betonarea la temperaturi ridicate". Materialele utilizate la fabricarea betonului pentru blocurile de testare, împreună cu armătura, cofrajul și materialele utilizate pentru protejarea suprafețelor superioare vor fi de același tip și din aceeași sursă ca cele ce se intenționează a fi utilizate la turnarea în straturi mari.
- 2 Două dintre blocuri vor fi armate pe două laturi opuse și pe fațada superioară cu bare de armătura cu diametrul de 32 mm plasate la o distanță de 250 mm în fiecare direcție. Învelișul către barele exterioare va fi de 60 mm.

- 3 Antreprenorul va confirma caracteristicile termice ale cimentului și agregatelor care vor fi utilizate, pe baza cărora va calcula creșterea de temperatură maximă probabila a betonului.
- 4 Datele folosite vor fi indicate clar în calculele pe care Antreprenorul le va furniza Dirigintele de santier înainte de fabricarea blocurilor.
- 5 Termometrele vor fi amplasate în beton, în apropierea suprafeței, în centrul fiecărei fațade, iar unul va fi plasat în centrul blocului.
- 6 Temperaturile vor fi înregistrate la intervale de 6 ore, pe o perioadă de cel puțin 7 zile pentru fiecare dintre blocuri.
- 7 Șase cuburi de testare de 150 mm vor fi prelevate în timpul turnării betonului pentru fiecare bloc, două pentru testarea la 7 zile și patru pentru testarea la 28 de zile.
- 8 Blocurile de testare vor fi considerate satisfăcătoare dacă, pentru fiecare dintre blocuri, sunt îndeplinite următoarele condiții:  
  
Rezistența medie a celor patru cuburi de testare la 28 de zile depășește rezistența caracteristică specificată cu cel puțin 7.5 N/mm<sup>2</sup>;  
  
Creșterea de temperatură pe durata hidratării nu depășește 45°C și diferența de temperatură între orice latura și centrul blocului nu depășește în niciun moment 20°C;

#### 4.23 Compactarea betonului

- 1 Antreprenorul va privi compactarea betonului ca pe o operațiune de importanță fundamentală, al cărui obiectiv va fi să se realizeze un beton simplu cu o rezistență și densitate maximă.
- 2 Betonul va fi compactat cu mare atenție în timpul operațiunii de dispunere și va fi prelucrat în jurul armaturii, a elementelor încastrate și în colturile cofrajului și ale formelor.
- 3 Vibratoarele mecanice vor fi de tipul imersat cu o frecvență nu mai mică de 6000 de vibrații pe minut și al căror proiect va fi aprobat de Dirigintele de santier.
- 4 Va fi utilizat un număr suficient de vibratoare pentru a manipula rata maximă de producție a betonului, cu o toleranță de 50% pentru unitățile de rezervă, pe toată perioada betonării. Toți operatorii ce manipulează vibratoare vor fi instruiți pentru operarea acestora.
- 5 Vibratoarele vor fi introduse în betonul necompactat, vertical și la intervale regulate. Acolo unde betonul necompactat este într-un strat de deasupra unui beton proaspăt compactat, se va permite ca vibratorul să pătrundă vertical la aproximativ 100 mm în stratul anterior. Vibratoarele vor fi retrase ușor din masa de beton pentru a se evita lăsarea de goluri. Vibratoarele de tip intern nu vor fi amplasate în beton la întâmplare sau de o manieră periculoasă, iar betonul nu va fi mutat dintr-o parte a lucrării în alta cu ajutorul vibratoarelor. Vibrațiile nu se vor aplica direct sau prin armătura secțiunilor sau straturilor de beton ce s-a întărit într-un grad la care betonul încetează să mai fie plastic prin vibrare. Nu vor fi utilizate pentru a determina formarea de debite de beton în cofraj pe distanțe atât de mari încât să cauzeze separarea, iar vibratoarele nu vor fi utilizate pentru transportul betonului în cofraj.
- 6 Vibrațiile betonului se vor conforma în general la cerințele stipulate în prevederile standardelor și normativelor naționale aplicabile, în vigoare.
- 7 Se va avea grijă ca armătura și legăturile atașate cofrajului să nu fie deranjate și să nu se cauzeze deteriorări ale betonului deja dispus sau ale feței interne a cofrajului prin utilizarea de vibratoare de tip imersat. În zonele cu armătura congestionată poate fi necesară utilizarea de tije cu diametru mai mic iar Antreprenorul va furniza mărimile potrivite de tije pentru fiecare componentă de lucrări.
- 8 Nu va fi permisă vibrarea betonului prin ciocănirea cofrajului cu unelte manuale.
- 9 Durata vibrației va fi limitată la cea necesară pentru a se produce o legare satisfăcătoare, fără a se determina separarea.
- 10 Vibrațiile nu vor continua după apariția la suprafață a apei sau a pastei de ciment. Betonul nu va fi deranjat după compactare și dispunerea în poziția finală.

- 11 Betonul care s-a așezat parțial înainte de dispunerea finală nu va fi utilizat și va fi înlăturat de pe șantier.

#### 4.24 Rosturile de lucru

- 1 Rosturile de lucru vor fi formate pe planuri orizontale sau verticale. Poziționarea exactă a rosturilor de lucru, în cazul în care nu este indicată în Planuri, va fi convenită cu Dirigintele de santier înainte de începerea betonării. Rosturile de lucru se vor realiza în general pe planurile cu forfecare minima și vor fi în plus amplasate astfel încât cantitatea de beton dispusă printr-o singură operațiune să fie limitată ca mărime și formă pentru a se minimiza contractarea și consecințele temperaturii.
- 2 Cofrajul pentru rosturile de lucru se vor realiza astfel încât să asigure o îmbinare etanșă. Marginile exterioare ale îmbinărilor de construcție vor fi formate prin margini bătătorite învelite, securizate în cofraj astfel încât să se asigure un finisaj perfect drept. Capetele vor fi fixate bine și etanșe la pasta de ciment și ajustate la armătura și alte elemente fixate. Propunerea Antreprenorului cu privire la poziționarea, numărul și proiectarea rosturilor de lucru va face obiectul aprobării Dirigintele de santier înainte de începerea lucrărilor.

#### 4.25 Turnarea betonului pe lucrări executate anterior

- 1 Acolo unde betonul va fi depus lângă sau peste lucrări executate anterior, suprafața betonului vechi va fi curățată cu atenție cu o perie de sârmă și curățată cu apă și aer sub presiune pentru a se expune suprafața agregatului și a se îndepărta laptele și pasta de ciment, pentru ca aplicarea să se facă pe o suprafață curată.
- 2 În anumite cazuri, în funcție de categoria de beton utilizată, în timpul scurs între operațiunile succesive de betonare și condițiile metereologice din momentul reînceperii betonării, Dirigintele de santier poate solicita ca betonul vechi să fie tratat distinct, incluzând tehnicile de spălare și uscare, peria de sârmă, etc.

#### 4.26 Protecția și întărirea betonului

- 1 Betonul va fi protejat de daunele produse de condițiile climaterice (raze solare ce bat direct, ploaie, zăpadă sau îngheț), de curgerea apei sau deteriorare mecanică pe perioada de întărire.
- 2 Toate metodele ce vor fi utilizate pentru întărirea și protejarea betonului proaspăt turnat vor face obiectului aprobării prealabile a Dirigintele de santier.
- 3 Temperaturile minime și maxime ale ambientului și umiditatea vor fi măsurate și înregistrate zilnic de către Antreprenor.
- 4 Înregistrările vor fi puse la dispoziția Dirigintele de santier pentru inspecție. Toate suprafețele expuse, ca procedura de finisare, vor fi acoperite cu o tabla umedă, urmată de un strat de polietilenă reflectorizant. Acestea vor fi legate în jurul marginilor și sprijinite în scopul de a nu deteriora suprafața finisată a betonului.
- 5 Cât de curând posibil, straturile de tabla și de polietilenă vor fi coborâte în contact apropiat cu betonul și vor fi asigurate sau legate pentru a se preveni pătrunderea vântului dedesubtul lor. Învelișul va fi menținut în stare umedă în permanentă și va fi inspectat la intervale de cel mult 6 ore.
- 6 Betonul va fi menținut umed pe suprafețele expuse pe o perioadă de cel puțin 10 zile sau după cum se aprobă de către Dirigintele de santier.
- 7 Dirigintele de santier poate aproba și metode alternative de protecție și întărire a betonului. În orice caz, membranele lichide de întărire nu vor fi utilizate pe suprafețele expuse sau acolo unde va fi îndepărtată suprafața veche și agregatele vor fi expuse pentru a se asigura o legătura satisfăcătoare pentru dispunerea altor repere de beton sau mortar.
- 8 Membranele lichide de întărire nu vor fi utilizate acolo unde se aplica mortar, mortar cu rășină sau substanța de sigilare a îmbinării. Vor fi disponibile suficiente metode care să permită protecția deplină a stratului de beton turnat la locația lucrării, înainte de începerea betonării. În condiții de vreme toridă, Antreprenorului i se poate solicita să răcească cofrajul ce conține beton prin

pulverizarea de apă și acest lucru se va aplica acolo unde se dispune, indiferent de orice alte măsuri luate de Antreprenor pentru întărirea betonului.

- 9 Toate materialele, echipamentul de pulverizare și o cantitate semnificativă de apă vor fi pregătite pe șantier înainte de începerea betonării.

#### **4.27 Lucrări defectuoase**

- 1 Orice parte a unei lucrări care se prezintă în fagure sau în orice alta forma defectuoasa, va fi, la ordinul scris al Dirigintele de santier, secționată imediat și reconstruită fără costuri suplimentare.
- 2 Nu se va permite zăgrăvirea lucrărilor defectuoase. Toleranțele dimensionale se vor încadra în limitele stipulate în prevederile standardelor și normativelor naționale aplicabile, în vigoare. Orice scurgeri sau fisuri vor fi etanșate prin injectare cu rășină sintetică sau prin orice alte metode aprobate de Dirigintele de santier.

#### **4.28 Betonul de egalizare**

- 1 Un strat de beton simplu, de minim 10 cm (strat de baza), va fi dispus sub fundații acolo unde se indica pe Planuri sau se dispune de către Dirigintele de santier. Stratului de baza i se va permite întărirea înainte ca betonul de rezistența pentru fundație să fie turnat.

#### **4.29 Încărcarea structurilor de beton**

- 1 Nicio sarcină externă de niciun tip nu va fi aplicată pe vreo parte a unei structuri de beton până când betonul nu s-a întărit cel puțin 7 zile și numai cu aprobarea Dirigintele de santier și după confirmarea că rezistența cubului după 7 zile, convenită de Dirigintele de santier, a fost atinsă. Sarcina maximă proiectată nu va fi aplicată până când nu se confirmă că a fost atinsă rezistența specifică după 28 zile.
- 2 Antreprenorul nu va face umplutura în jurul unei structuri ce încorporează un parter sau platelaj înainte de obținerea confirmării că placa și perețele au atins rezistența specifică la 28 de zile.

#### **4.30 Rosturi de contracție și dilatare din structuri**

##### **4.30.1 Proiectarea**

- 1 Antreprenorul va fi responsabil cu proiectarea și localizarea rosturilor mobile care vor fi de contracție sau de dilatare, după caz.
- 2 Toate rosturile vor fi prevăzute cu tole de etanșare și izolate. Rosturile de dilatare vor fi prevăzute cu material de etanșare a îmbinărilor, iar discontinuitatea îmbinărilor de contracție va fi realizată prin vopsirea unei fețe a betonului cu două straturi de vopsea bituminoasă.
- 3 La rosturile de contracție, substanța de etanșare va fi dispusă într-o nișă de stamuit formată în beton.

##### **4.30.2 Tolele de etanșare**

- 1 Tolele de etanșare vor fi din policlorura de vinil (PVC) conform prevederilor standardelor și normativelor naționale aplicabile, în vigoare. Tolele de etanșare de tip integrat vor avea o lățime minimă 230 mm. Tolele de etanșare fără dispozitive de legare la armătură vor avea o grosime minimă a inimii de 10 mm. Tolele de etanșare cu astfel de dispozitive vor avea o grosime minimă a inimii de 4 mm. Tolele de etanșare de suprafața vor avea o lățime minimă de 230 mm și un minim al celor două șipci de acoperire a îmbinărilor aprobat de Dirigintele de santier.
- 2 Îmbinarea pe șantier a tolelor de etanșare se poate face numai prin sudare. Antreprenorul va înainta detaliile de procedura pentru sudarea tolelor de etanșare orizontale și verticale.

##### **4.30.3 Materialul de umplutură al rostului**

- 1 Materialul de umplutura al rostului va fi de tip celular comprimabil prefabricat și elastic și nu va deveni casant pe vreme rece. Va fi realizat din plută granulată legată cu bitum. Atunci când este

necesar un material de umplere puțin comprimabil, acesta va fi polietilenă de joasă densitate cu celule închise.

#### **4.30.4 Stratul de etanșare al rostului**

- 1 Stratul de etanșare va fi nedegradabil în apă brută septică și apă de mare și va fi adecvat pentru izolare în medii fierbinți. Stratul de etanșare va fi elastoplastic și va avea un factor de adaptare la mișcare de cel puțin  $\pm 12.5$  procente.
- 2 Pentru rosturi de dilatare din structurile care rețin apă, proprietățile fizice ale materialului de etansare nu vor fi inferioare celor bazate pe polisulfizi, conformându-se la prevederile standardelor și normativelor naționale aplicabile, în vigoare și cu o durată de viață de 15 ani.
- 3 Pentru rosturile orizontale din structurile ce nu rețin apă sau pavaje, cu excepția cazului în care se indica contrar în Planuri, materialul de etanșare va fi de tipul A1 cu compus de bitum cauciucat, conform prevederilor standardelor și normelor naționale aplicabile și va avea o durată de viață minimă de 10 ani.
- 4 În alte situații, materialul de etanșare va fi cauciuc sintetic pe baza de polisulfizi prevederile standardelor și normativelor naționale aplicabile, în vigoare sau pe baza de poliuretan sau silicon, conform aprobării Dirigintele de santier și va avea o durată de viață minimă de 15 ani.
- 5 Acolo unde materialul de etanșare a îmbinării va intra în contact cu învelișul protector, Antreprenorul va confirma Dirigintele de santier ca materialul de etanșare și învelișul protector sunt compatibile.
- 6 Materialul de etanșare va fi depozitat conform instrucțiunilor producătorilor și nu va fi folosit după expirarea duratei sale de viață.
- 7 Pentru a se asigura ca nu apare adeziunea pe spatele cavitatii îmbinării, va fi fixat un separator în locul specificat de către producătorul materialului de etanșare.

#### **4.31 Tratament de remediere a suprafețelor de beton**

- 1 Orice tratament de remediere a suprafețelor de beton va fi convenit cu Dirigintele de santier ca urmare a inspecției, imediat după îndepărtarea cofrajului și va fi efectuat fără întârziere.
- 2 Betonul a cărui suprafață se constată că a fost tratată înainte de efectuarea inspecției de către Dirigintele de santier va fi respins.
- 3 Orice defect minor al suprafeței va fi reparat într-o manieră satisfăcătoare pentru Dirigintele de santier, imediat după finalizarea întăririi.
- 4 Măsurile de remediere pot include, dar nu se vor limita la, următoarele:
  - (a) Găurile lăsate pentru sprijinirea cofrajului vor fi curățate cu atenție pentru a se înlătura materialele scăpate, iar marginile vor fi degroșate, dacă este cazul, pentru a se asigura o aderență satisfăcătoare. Apoi vor fi umplute cu mortar uscat.
  - (b) Muchiile, bulele mici, decolorarea suprafeței și alte defecte minore vor fi netezite cu pânză și ciment imediat ce cofrajul este scos.
  - (c) Iregularitățile abrupte și graduale pot fi netezite cu carbură de siliciu și apă după ce betonul s-a întărit complet.
  - (d) Defectele mici și fagurele minor vor fi concasate perpendicular pe suprafața betonului până la o adâncime de cel puțin 25 mm și umplute cu mortar uscat, după cum se stipulează în clauza „Mortarul uscat”.
- 5 Toate celelalte defecte vor fi tratate ca fiind prea extinse pentru a permite o reparare satisfăcătoare, iar betonul ce prezintă defecte va fi spart și înlocuit.



#### **4.32 Mortarul uscat**

- 1 Mortarul uscat pentru umplerea găurilor și repararea defectelor suprafeței va fi realizat din o parte ciment și trei părți agregat fin ce trece prin sita de 1 mm și un agent de expandare aprobat de Dirigintele de santier.
- 2 Pot fi adăugați aditivi pentru creșterea prelucrabilității, cu aprobarea Dirigintele de santier. Culoarea mortarului se va potrivi cu cea a betonului înconjurător.
- 3 Mortarul va fi amestecat doar cu cantitatea de apă suficientă pentru a face ca materialele să se lipească în momentul modelării în mână.
- 4 Materialul uscat va fi dispus și compactat în straturi cu o grosime ce nu depășește 15 mm. Conexiunea se va realiza cu ajutorul unui băț de lemn dur și a unui ciocan și se va întinde pe toată suprafața stratului, o atenție specială acordându-se compactării mortarului din jurul marginilor găurii. După conexiune, suprafața fiecărui strat va fi zgâriată înainte să se depună alte materiale libere. Găurile nu vor fi supraîncărcate și suprafața va fi finisată prin plasarea unui bloc de lemn dur pe umplutura uscată și lovirea blocului de câteva ori. Nu se vor utiliza unelte de finisaj din oțel și nu se va adăuga apă pentru facilitarea finisajului.

#### **4.33 Fundațiile, facilitățile de construcții și montarea echipamentelor**

- 1 Antreprenorul se va asigura că fundațiile pentru soclurile echipamentelor, șuruburile de ancorare și montajul echipamentelor sunt amplasate conform planurilor aprobate ale echipamentelor.
- 2 La primirea planurilor aprobate pentru echipamente, Antreprenorul va realiza lucrările de excavare și de construcție ale fundațiilor și bazelor necesare pentru diversele componente de echipamente, incluzând execuția găurilor și filetelor pentru conducte, structurilor de oțel, cablurilor, conductoarelor, a șuruburilor striate și, acolo unde este cazul, încastrarea șuruburilor de fundație și a diverselor componente de echipament, toate acestea în conformitate cu planurile.
- 3 Vor fi lăsate spații libere între beton și placa de fundație pentru injectare și încastrare. Antreprenorul va furniza toate șabloanele necesare pentru fixarea poziției găurilor șuruburilor, etc.
- 4 Echipamentul va fi montat pe un așternut de oțel plat de o grosime care să preia variațiile de nivel ale fundațiilor de beton.
- 5 Așternutul va fi stratificat prin așchieră și șlefuirea suprafeței de beton. În fiecare locație va fi utilizat un singur așternut de o grosime selecționată, care va fi adiacent fiecărui șurub de ancorare.
- 6 Penele de fixare nu vor depăși un număr de două pentru fiecare locație și grosimea fiecărei pene nu va depăși 3 mm.
- 7 Echipamentul va fi aliniat, nivelat și fixat cu ajutorul piulițelor șuruburilor de ancorare printr-o cheie de piulițe de o lungime obișnuită, și nu va fi aplicat mortarul până când echipamentul nu va fi pus în funcțiune și verificat de către Dirigintele de santier, în ceea ce privește stabilitatea și vibrațiile.
- 8 Antreprenorul va curăța betonul și va aplica mortarul după ce pompele, motoarele, traversele, etc. au fost strânse și fixate.

#### **4.34 Localizarea și aliniamentul**

- 1 Atunci când componentele separate ale echipamentului interconectat, cum ar fi: motoare, cupluri, cutii de viteze și altele similare, depind de un aliniament corect pentru o operare satisfăcătoare, fiecare dintre aceste componente trebuie localizată pozitiv în poziția de operare corectă cu ajutorul diblurilor, pivoților de localizare, șuruburilor de păsuire sau a altor mijloace aprobate, astfel încât re-alinierea corectă să poată fi ușor realizată atunci când se reasamblează componentele ce au fost scoase pentru revizuirea generală.

#### **4.35 Înregistrări ale betonării**

- 1 Antreprenorul va păstra înregistrări actualizate ale datelor și orelor la care s-a efectuat betonarea, precum și ale vremii și temperaturilor din acele momente. Înregistrările vor fi disponibile Dirigintele de santier pentru inspecție.

#### 4.36 Clasificarea structurilor de beton

- 1 Această clasificare se va aplica în mod egal componentelor de structuri, în cazul în care există mai multe tipuri în cadrul global al unei anumite structuri. Structurile vor fi împărțite în două clase, după cum urmează:
  - (a) Clasa 1 acele structuri care nu sunt destinate stocării, reținerii sau transmisiei de lichide (exemplu: clădiri tip hală – stație de clorare, pavilion,etc.; cămine din beton pentru vane, cămin debitmetru, etc);
  - (b) Clasa 2 acele structuri tip bazin din beton armat, care sunt destinate stocării lichidelor, și care pot face/sau nu obiectul presiunii hidrostatice a apelor freatice din amplasament.

#### 4.37 Coduri și Standarde

- 1 Betonul armat și precomprimat va fi proiectat în conformitate cu prevederile standardelor și normativelor naționale aplicabile (vezi anexa 1)
- 2 Betonul simplu (nearmat) și masiv va fi proiectat în conformitate prevederile standardelor și normativelor naționale aplicabile (vezi anexa 1)
- 3 Eforturile suplimentare în structuri induse de seism (cutremur) se vor calcula conform P 100\_1–2006 - Cod de proiectare seismică - Partea I - Prevederi de proiectare pentru clădiri.
- 4 În mod absolut obligatoriu, structurile din clasa 2 vor fi proiectate și în conformitate cu:

Normativ P 73–94	Instrucțiuni tehnice pentru proiectare și execuția recipientelor pentru lichide, din beton armat sau comprimat
CR2-1-1.1-2005	Cod de proiectare a construcțiilor cu pereți structurali de beton armat
SR EN 1998-4	Proiectarea structurilor pentru rezistență la cutremure_Partea a 4 a .silozuri,rezervoare si conducte

#### 4.38 Metodele de Proiectare

- 1 Structurile din clasele 1 și 2 vor fi proiectate conform prevederilor standardelor și normativelor naționale aplicabile.
- 2 Întocmirea proiectelor se va face conform cu legislația națională, respectând prevederile Legii nr. 10/24.03.1995 publicată în Monitorul Oficial nr. 12/1995 cu privire la Calitatea în Construcții, cu modificările și completările ulterioare.
- 3 În cazul în care sunt adăugate cantități de beton peste necesitățile obișnuite specificate în proiectul de rezistență, cu scopul de a câștiga greutate proprie pentru a contracara efectele forței ascensionale, acest beton suplimentar va fi distribuit uniform pe suprafața radierului (plăcii de fund a bazinului) sau pe componentele de substructură, în măsura în care acest lucru este posibil.

#### 4.39 Încărcări luate în calculul structurilor

- 1 Structurile vor fi proiectate să suporte încărcările datorate proceselor tehnologice, incluzând efectele dinamice acolo unde acestea apar.
- 2 Celelalte încărcări vor fi concordante celor stipulate în prevederile standardelor și normativelor naționale aplicabile.
- 3 Încărcarea din vânt asupra structurilor va fi calculata în conformitate cu prevederile standardelor și normativelor naționale aplicabile.
- 4 În realizarea proiectelor trebuie să se țină seama de temperatura aerului și de fluctuațiile în temperatura aerului.
- 5 Încărcarea generata de cutremure se va conforma prevederilor standardelor și normativelor naționale aplicabile.

#### **4.40 Presiunea exercitată de apa freatică**

- 1 Structurile vor fi proiectate să reziste presiunii apelor freatice. Forțele de ridicare ce acționează asupra structurilor, bazinelor și conductelor vor fi calculate prezumându-se că acestea sunt goale.
- 2 Structurile de tipul 2, pentru care se vor efectua probe de etanșeitate vor fi proiectate fără presiunea apelor freatice în timpul testării.
- 3 Proiectul pereților structurilor și bazinelor va permite deversarea apei peste partea superioară a pereților, în caz de umplere accidentală (ex. peste nivelul înălțimii de garda).

#### **4.41 Proiectul de rezistență**

- 1 Lucrările vor fi proiectate sub toate aspectele în conformitate cu practica dirigintele de santierească de ultima oră.
- 2 Fundațiile, elementele de rezistență vor fi proiectate în conformitate cu standardele naționale și, după caz, internaționale, după cum se stipulează în prezenta documentație.
- 3 Impactul încărcării generate de cutremure se va conforma prevederilor standardelor și normelor naționale aplicabile.

#### **4.42 Organizarea producerii betonului pe șantier**

- 1 La demararea Contractului, Antreprenorul va înainta spre aprobare Dirigintele de santier o Metodă de Execuție ce va detalia, în raport cu cerințele Specificației, propunerile sale pentru organizarea activităților de betonare pe șantier.
- 2 Metoda de Execuție va include următoarele aspecte:
  - (a) Stația propusă.
  - (b) Locația și planul facilitații de producere a betonului.
  - (c) Metoda de organizare propusă pentru stația de producere a betonului.
  - (d) Procedurile de control al calității pentru beton și materialele din beton.
  - (e) Transportul și turnarea betonului.
  - (f) Detaliile cu privire la modalitatea de lucru, incluzând timpul de lovire și procedura pentru sprijinirea temporară a grinzilor și planșeelor.
  - (g) Protecția și maturarea.

#### **4.43 Materiale și testare – Tipul de Ciment**

- 1 Tipul cimentului folosit la fiecare dintre numeroasele lucrări va fi specificat în prezenta sau după cum se dispune de către Dirigintele de santier.
- 2 Cimentul rezistent la acțiunea sulfatilor va fi utilizat numai pentru betonul ce va intra în contact cu apa brută sau drenată sau expus în aer sau atmosfera umedă, cu excepția cazului în care se dispune altfel de către Dirigintele de santier.
- 3 Pentru toate celelalte lucrări de beton va fi utilizat cimentul Portland, cu excepția cazului când se dispune contrar de către Dirigintele de santier.
- 4 Cimentul rezistent la acțiunea sulfatilor se va conforma prevederilor standardelor și normativelor naționale aplicabile, în vigoare.
- 5 Cimentul Portland se va conforma prevederilor standardelor și normativelor naționale aplicabile, în vigoare.
- 6 Cimentul va fi livrat fie în saci sigilați marcați cu numele producătorului, fie expediat vrac într-o manieră agreată de către Dirigintele de santier.

#### **4.44 Testarea cimentului**

- 1 Înainte ca cimentul să fie comandat și livrat pe șantier, Antreprenorul va înainta Dirigintele de șantier spre aprobare o listă detaliată a surselor, țara sau țările de proveniență și denumirea firmei producătorilor pentru tipul de ciment pe care propune să-l utilizeze. Antreprenorul va înainta Dirigintele de șantier, gratuit, certificate de testare pentru fiecare transport de ciment.
- 2 Fiecare certificat va indica faptul că a fost testată o probă de ciment din transportul respectiv de către producător sau un laborator agreat și că aceasta se conformează în toate cerințele Specificației.
- 3 La solicitarea Dirigintele de șantier, Antreprenorul va furniza probe de ciment prelevate la livrarea acestuia sau în timpul depozitării pe șantier, pentru a fi testate, gratuit, la un laborator nominalizat.
- 4 Cimentul de la niciun transport nu va fi utilizat fără aprobarea Dirigintele de șantier, iar Antreprenorul va ține o evidență a amplasamentului cimentului din fiecare transport, evidenta ce va fi pusă la dispoziția Dirigintele de șantier pentru verificare. În situația în care, pentru orice motiv, în orice moment al derulării Contractului, Antreprenorul decide să schimbe sursa, țara sau producătorul pentru orice tip de ciment, care au fost deja aprobate de către Dirigintele de șantier, acesta îl va notifica pe Dirigintele de șantier cu privire la orice asemenea variație și va efectua toate testele solicitate de către Dirigintele de șantier prin aprobarea în scris a variației, înainte de a comanda materialul de la o sursă sau furnizor nou.
- 5 În situația în care cimentul a fost depozitat pe șantier pe o perioadă mai lungă de 40 zile sau este de o calitate îndoielnică conform opiniei Dirigintele de șantier, pot fi solicitate noi teste pentru a se verifica dacă acestea se mai conformează cerințelor, teste efectuate pe cheltuiala Antreprenorului.

#### **4.45 Livrarea și depozitarea cimentului**

- 1 Cimentul va fi livrat pe șantier în saci de hârtie sigilați, rezistenți și marcați corespunzător și permanent sau în alte containere agreate, cu excepția cazului în care Dirigintele de șantier își dă acordul în scris pentru manipularea cimentului în vrac.
- 2 Cimentul va fi livrat în cantitatea suficientă pentru a se asigura un progres corespunzător al Lucrărilor, iar cantitățile ținute pe stoc pe șantier vor fi aprobate de către Dirigintele de șantier.
- 3 O astfel de aprobare nu îl va elibera pe Antreprenorul de responsabilitatea sa de a asigura cimentul.
- 4 Cimentul importat va fi împachetat în saci de plastic sigilați și introduși în saci de hârtie. În timpul transportului cimentului la Șantier cu camioane sau alte vehicule, acesta va fi protejat în mod corespunzător împotriva condițiilor meteorologice și contaminării cu praf, nisip sau alte materii organice.
- 5 Cimentul care se dovedește a fi fost expus deteriorării cu apă va fi respins la livrare. Întreaga cantitate de ciment va fi depozitată într-o clădire etanșată (împotriva acțiunii condițiilor meteorologice, apei și aerului), destinată exclusiv acestui scop.
- 6 Etajele clădirii vor fi ridicate cu cel puțin 300 mm peste nivelul solului pentru a se preveni absorbția de umezeală.
- 7 Depozitarea cimentului în aer liber va fi permisă numai pentru lucrări mici cu aprobarea scrisă a Dirigintele de șantier, în acest caz cimentul va fi plasat pe o platformă înaltă și protejat cu înveliș etanș, aprobate de către Dirigintele de șantier.
- 8 Nu este permisă depozitarea sacilor la o înălțime mai mare de 2 metri. În cazul în care cimentul este livrat vrac, acesta va fi depozitat într-un siloz proiectat în mod corespunzător.
- 9 Silozul va fi etanșat și prevăzut cu pereți adecvat izolați împotriva luminii soarelui. În situația în care se utilizează silozurile pentru depozitarea cimentului, fiecare dintre acestea sau compartimentele acestora vor fi separate complet și dotate cu un filtru sau o altă metodă alternativă aprobată de control al prafului.
- 10 Fiecare filtru al sistemului de control al prafului va fi dimensionat astfel încât să permită menținerea cimentului livrat cu scopul de a se preveni emisiile excesive de praf și afectarea acurateții cântăririi

prin creșterea presiunii. Dirigintele de santier i se vor oferi mijloacele de identificare a diferitelor transporturi de ciment livrat.

- 11 Fiecare transport de ciment va fi depozitat separat pentru a înlesni accesul pentru inspectare și testare.
- 12 După ce au fost aprobate de către Dirigintele de santier, transporturile vor fi utilizate în ordinea în care au fost livrate. Cimentul nu va fi scos din depozit decât dacă va fi utilizat imediat.

#### **4.46 Cimentul măsurat prin cântărire**

- 1 Cimentul utilizat la lucrări va fi măsurat prin cântărire. Cimentul din sacii umpluți parțial sau nesigilați nu va fi folosit.

#### **4.47 Respingerea cimentului**

- 1 Indiferent de primirea certificatului de testare necesar, conform clauzei "Livrarea și depozitarea cimentului" și obținerea aprobării din partea Dirigintele de santier, acesta din urmă poate respinge cimentul în urma efectuării altor teste.
- 2 Dirigintele de santier poate de asemenea să respingă cimentul care s-a deteriorat datorită unei protecții inadecvate sau din alte cauze, sau în orice altă situație când cimentul nu este agreeat.
- 3 Antreprenorul va îndepărta neîntârziat de pe șantier cimentul respins, pe cheltuiala sa.

#### **4.48 Calitatea apei**

- 1 Apa utilizată în orice scop în timpul execuției Lucrărilor va fi potabilă, curată, proaspătă și fără cantități inacceptabile de nisip, materii organice, baze, săruri sau alte impurități și se va conforma cerințelor prevederilor standardelor și normativelor naționale aplicabile, în vigoare.
- 2 Apa utilizată pentru amestecarea betonului și mortarului, spălarea agregatelor și maturarea betonului va proveni dintr-o sursă aprobată și nu va conține alte materii nocive care să afecteze semnificativ armătura, timpul de tasare, rezistența sau durabilitatea betonului sau care să producă efecte asupra înfățișării betonului întărit prin decolorare sau înflorire.
- 3 Antreprenorul va furniza Dirigintele de santier, gratuit, probe din apa propusă a fi utilizată la lucrări pentru ca Dirigintele de santier să efectueze testele de care are nevoie pentru a confirma că aceasta este adecvată.
- 4 Probele vor fi livrate în avans fata de Lucrări pentru finalizarea testelor înainte ca apă să fie necesară și la orice alt moment din derularea Contractului, după cum Dirigintele de santier dispune.
- 5 La solicitarea Dirigintele de santier, Antreprenorul va trata apă luată din altă sursă, fără costuri suplimentare pentru Autoritatea Contractantă, atât cât este necesar pentru a o face adecvată în vederea amestecării betonului și mortarului.

#### **4.49 Agregatele grosiere și fine**

- 1 Agregatele grosiere și fine pentru beton vor fi obținute din surse aprobate de Dirigintele de santier. Agregatele fine vor fi reprezentate de nisip natural, cu excepția cazului când se aprobă altfel.
- 2 Cu excepția modificărilor specificate în cele ce urmează, agregatele (grosiere și fine) pentru toate tipurile de beton se vor conforma prevederilor standardelor și normativelor naționale aplicabile, în vigoare.
- 3 Acestea vor fi tari, solide și durabile și nu vor conține materiale dăunătoare în asemenea cantitate încât să afecteze negativ rezistența și durabilitatea betonului sau, în cazul betonului armat, să atace armătura.
- 4 Agregatele grosiere și fine se vor conforma următoarelor cerințe de natură fizică:
  - (a) Procentul de vid ce formează cochilii goale în agregatele fine și reținute de o sita de 2.36 mm nu va depăși 3%.

- (b) Conținutul de argilă, nisip fin și praf nu va depăși următoarele limite:
  - (c) Agregate grosiere 1% din greutate
  - (d) Nisip natural 3% din greutate.
  - (e) Materiale de etanșare (pentru betonul etanș)
  - (f) Cenușa zburătoare max. 2% din conținutul de ciment
  - (g) Siliciu max. 2% din conținutul de ciment.
  - (h) Coeficientul de exfoliere și cel de dilatație al agregatelor rare, determinate conform prevederilor standardelor și normativelor naționale aplicabile, în vigoare nu va depăși 20% și respectiv 35%.
  - (i) Absorbția agregatelor fine și grosiere, măsurată conform prevederilor standardelor și normativelor naționale aplicabile, nu va depăși 3% din greutate.
  - (j) Indicele de rezistență la șocuri al agregatelor grosiere, măsurat conform prevederilor standardelor și normativelor naționale aplicabile, în vigoare nu va depăși 30%.
  - (k) Agregatele fine vor fi curate, clare, de tip nisip grosier format în mod natural și vor fi conforme prevederilor standardelor și normativelor naționale aplicabile, în vigoare.
  - (l) Agregatele grosiere vor fi obținute prin sfărâmare mecanică și cernere.
- 5 Agregatele grosiere și fine, în momentul testării conform prevederilor standardelor și normativelor naționale aplicabile, în vigoare, cu utilizarea soluției de Na<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>, vor indica o pierdere ce nu va depăși 10% și respectiv 12% din greutate. Agregatele fine și grosiere se vor conforma următoarelor cerințe de natura chimică:
- (a) Agregatele fine și grosiere nu vor depăși o concentrație de 0.10% și respectiv 0.05% de cloruri (ca NaCl). Dacă oricare din materiale depășește limitele menționate anterior, materialul va fi totuși acceptabil din acest punct de vedere cu condiția ca concentrația totală de sodiu din amestec să se conformeze Clauzei „Proiectarea amestecului de beton”.
  - (b) Agregatele fine și grosiere nu vor conține mai mult de 0.40% sulfați solubili acid (ca SO<sub>3</sub>) din greutate.
  - (c) Agregatele grosiere vor reprezenta minim 85% din greutate carbonat de calciu.
  - (d) Agregatele fine și grosiere nu vor reacționa cu bazele. Dacă aceasta cerință nu este îndeplinită, Antreprenorul va introduce componente în betonul sau astfel încât fie:
  - (e) Materialul din ciment va avea un conținut de baze reactive care nu va depăși o valoare maximă de 0.6% din masă, atunci când este definit și testat conform metodei stipulate, sau
  - (f) masa totală de baze reactive din amestecul de beton nu va depăși 3 kg pe m<sup>3</sup> de beton, atunci când este definită, testată și calculată conform metodei stipulate. Antreprenorul îl va informa pe Dirigintele de santier cu privire la propunerile sale pentru conformarea la această cerință la momentul începerii Lucrărilor.
- 6 În cazul în care, în opinia Dirigintele de santier, agregatele nu se conformează sau există dubii cu privire la uniformitatea conformării la cerințele specifice, acesta va dispune ca agregatele să fie spălate înainte de a fi utilizate la executarea Lucrărilor. Atunci când se dispune spălarea, se va utiliza apă de calitate stipulată prin clauză referitoare la “Calitatea apei” și prin metode și cu utilaje aprobate în prealabil de către Dirigintele de santier, iar toate costurile ocazionate de aceasta vor fi suportate de către Antreprenor.

#### 4.50 Sortarea agregatelor

- 1 Sortarea agregatelor fine se va face în limitele stipulate în clauza “Sortarea agregatelor”. Se atrage atenția Antreprenorului asupra faptului ca ar putea să fie necesară combinarea a două sau mai multe sorturi de agregate fine, sau înlocuirea unor porțiuni prin sortare hidraulică, cu scopul de a se obține sortarea stipulată.

- 2 Sortarea agregatelor grosiere se va face în limitele stipulate de prevederile standardelor și normativelor naționale aplicabile în vigoare iar Antreprenorul, la solicitarea Dirigintele de santier, va obține granulometria stipulată prin combinarea agregatelor de o anumită mărime pentru a rezultă granulometria stipulată. Mărimea maximă impusă a agregatelor nu va depăși în mod normal 40 mm.
- 3 Sunt necesare cel puțin patru mărimi de agregate, după cum urmează: Agregate fine: 8 mm Agregate grosiere, mărime nominală: 16 mm Agregate grosiere, mărime nominală: 32 mm Agregate grosiere, mărime nominală: 40 mm (Beton masiv)

#### **4.51 Depozitarea agregatelor**

- 1 Fiecare mărime de agregate va fi depozitată în recipiente separate sau în zone acoperite cu tablă de oțel, beton sau altă suprafață dură și curată, cu auto-drenare și protejată împotriva contaminării cu pământ sau alte materii dăunătoare.
- 2 Agregatele fine și grosiere vor fi depozitate astfel încât să se evite amestecul celor două tipuri de materiale.

#### **4.52 Teste preliminare cu privire la agregate**

- 1 Antreprenorul va înainta Dirigintele de santier eșantioane de agregate fine și grosiere propuse pentru a fi utilizate la execuția Lucrărilor.
- 2 Prelevarea de probe și testarea se vor realiza conform metodelor descrise în clauzele "Sortarea agregatelor" și "Depozitarea agregatelor" și prevederilor standardelor și normativelor naționale aplicabile, în vigoare.
- 3 Probele vor fi de o mărime suficientă pentru a se putea realiza toate testele preliminare stipulate, pe care Dirigintele de santier le-ar putea dispune în plus fata de testele cu privire la beton stipulate de clauza "Testarea betonului" și se vor furniza 50 kg de probe pentru a se putea face comparațiile descrise mai jos.
- 4 Probele vor fi apoi testate de către Antreprenor în prezenta Dirigintele de santier, conform Specificațiilor sau după cum dispune Dirigintele de santier.
- 5 Dacă sursa agregatelor este schimbată la solicitarea Antreprenorului și cu aprobarea Dirigintele de santier, în orice moment al execuției Lucrărilor, prelevarea probelor și testarea descrise în clauzele relevante se vor repeta pe cheltuiala Antreprenorului. După ce s-a obținut aprobarea pentru un anumit agregat, o probă din agregatul aprobat ce cântărește cel puțin 50 kg va fi păstrată de Dirigintele de santier ca standard de comparație pentru toate probele viitoare.

#### **4.53 Teste de lucru pentru agregate**

- 1 În perioadă de derulare a Contractului, agregatele fine și grosiere vor fi testate pe șantier ori de câte ori se solicită de către Dirigintele de santier și pe cheltuiala Antreprenorului.

#### **4.54 Livrarea Probelor**

- 1 Probele de ciment, apă, agregate fine și grosiere, stipulate conform Clauzelor următoare, vor fi livrate de către Antreprenor Dirigintele de santier în vederea testării, înainte de data prevăzută pentru începerea turnării betonului, astfel încât testele necesare asupra materialelor și testele de încercare pe cub preliminar ale betonului, stipulate de clauza "Teste ale amestecurilor preliminare de beton", să poată fi finalizate înainte de data prevăzută pentru începerea lucrărilor.

#### **4.55 Amestecul și testarea**

##### **4.55.1 Clasele de beton**

- 1 Clasele de beton care urmează să fie utilizate pentru proiectarea structurilor din beton, beton armat și beton precomprimat vor fi stabilite în deplină concordanță cu următoarele Instrucțiuni tehnice și coduri :

Clădiri din clasa 1	NE 012-1: 2007	Cod de practică pentru executarea lucrărilor din beton, beton armat și beton precomprimat – Partea 1; Producerea betonului
Clădiri din clasa 2	NE 012-1: 2007	Cod de practică pentru executarea lucrărilor din beton, beton armat și beton precomprimat – Partea 1; Producerea betonului
	P73 -94	Instrucțiuni tehnice pentru proiectarea și execuția recipientilor din beton armat și beton precomprimat pentru lichide

- 2 Clasa minimă de rezistență, dozajul minim de ciment în kg/m<sup>3</sup>, raportul maxim apă/ciment se va stabili conform NE 012-1: 2007 - Cod de practică pentru executarea lucrărilor din beton, beton armat și beton precomprimat – Partea 1; Producerea betonului – în funcție de: clasa de expunere a betonului – Tabelul 1-pagina 13;

Tabelul F.1.1	Valorile limită recomandate pentru compoziția și proprietățile betonului pentru clasele de expunere X0, XC, XD și XS
Tabelul F.1.2	Valorile limită recomandate pentru compoziția și proprietățile betonului pentru clasele de expunere XF, XA și XM
Tabelul F.2.1	Domenii de utilizare pentru cimenturi conform standardelor SR EN 197-1, SR 3011, STAS 10092, SR 7055 și SR EN 206-1
Tabelul F.2.2	Domenii de utilizare pentru cimentul de tip II M conform standardelor cu SR EN 197 – 1 și SR EN 206-1
Tabelul F.2.3	Exemple de utilizare a unor tipuri de cimenturi pentru diferite combinații de clase de expunere
Tabelul F.2.4	Exemple privind utilizarea cimenturilor de tip CEM II-M (funcție de componența principalilor constituenți), fabricate în conformitate cu standardul SR EN 197-1

- 3 Conform celor de mai sus, clasele de beton minime care vor fi utilizate la executarea Lucrărilor sunt indicate în Tabelul Amestecurilor de Beton Proiectate, prezentat în continuare:



Clasa Cadrii	Tipul constructiei	Tipul betonului	Inaltimea colonei de apa din bazin (m)	Clase minimale de expunere	Clase minima de beton	Raport maxim apa/ciment recomandat
Clasa 1	Cladiri parter sau cu maxim doua nivele, caldri tip hala	Beton simplu si fara piese metalice inglobate	-	X0	C6/7.5	0.55
		Beton armat in structura	-	XC1;C3	C16/20	0.50
		Beton armat prefabricat in structura	-	XC1;C3	C20/25	0.50
	Diverse constructii ingropate total sau partial in pamant (camine, statii de pompare etc)	Beton simplu si fara piece metalice inglobate	-	X0	C6/7.5	0.50
		Beton armat in structura	-	XC1;XC3	C16/20	0.50
Clasa 2	Constructii supraterane, expuse intemperiiilor (Elemente ale podurilor, ziduri de sprijin, expuse stropirii apei continand cloruri. Sosele, dalele arcajelor de stationare a vehiculelor) Bazine purtatoare de apa, apele contin cloruri, apa subterana prezinta agresivitate sulfatica medie	Beton armat	-	DD3;XF3;XM3	C35/45	0.50
		Beton simplu si fara piece metalice inglobate	-	X0	C6/7.5	0.55
		Beton armat in structura	<4	XC2;XC4	C16/20	0.60
			>4, <12	XC2;XC4	C25/30	0.45
	Bazine purtatoare de apa, apele contin cloruri, apa subterana prezinta agresivitate sulfatica medie	Beton simplu si fara piece metalice inglobate	-	X0	C6/7.5	0.55
		Beton armat in structura	<4	XC2;XC4	C35/45	0.50
			>4, <12	XA2;XC2;XC4	C35/45	0.50

Tabelul Amestecurilor de Beton Proiectate

- 4 Rezistența caracteristică va fi definită ca valoarea rezistenței cubice sub care limita se previzionează să se încadreze nu mai mult de 5 procente din rezultatele tuturor măsurătorilor posibile ale rezistenței cubice a betonului specificat.

#### **4.55.2 Proporțiile materialelor**

- 1 Proporțiile de ciment, agregate groiere și fine și apă, propuse de Antreprenor pentru a fi utilizate la executarea Lucrărilor pentru fiecare categorie de beton vor fi aprobate de către Dirigintele de santier în urma realizării unor teste preliminare, în conformitate cu Specificațiile.

#### **4.55.3 Proiectarea amestecului de beton**

- 1 Diferitele categorii de beton indicate în Tabelul Amestecurilor de Beton Proiectate vor fi proiectate de către Antreprenor, acordându-se o atenție specială durabilității, rezistenței, prelucrabilității și finisării suprafeței, iar aceste calități trebuie să fie satisfăcătoare pentru Dirigintele de santier.
- 2 Conținutul de apă al betonului va fi atent controlat și menținut la nivelul minim necesar pentru a obține un beton prelucrabil corespunzător naturii lucrărilor ce vor fi executate. În niciun caz raportul liber apă/ciment nu va depăși valorile corespunzătoare indicate în Tabelul Amestecurilor de Beton Proiectate.
- 3 Adaosurile cu anumite proprietăți destinate a schimba caracteristicile de coeziune sau indicele de întărire a betonului nu vor fi executate fără aprobarea Dirigintele de santier.
- 4 Niciun adaos nu va conține mai mult decât urme de ioni de cloruri.
- 5 Dirigintele de santier dispune de libertatea de a aproba o schimbare a Coeficientului de siguranță pentru proiectul inițial al amestecului în situația în care Antreprenorul dovedește că poate respecta cerințele de determinare a rezistenței medii la compresiune la 28 de zile, indicate în prevederile standardelor și normativelor naționale aplicabile, în vigoare. Betonul nu va fi turnat la executarea Lucrărilor până când amestecul relevant nu este aprobat.
- 6 Amestecurile de beton nu vor fi aprobate până când nu se realizează cu succes Teste Preliminare asupra Amestecului și Teste asupra Betonului de Probă.
- 7 Antreprenorul va realiza Testele Preliminare ale Amestecului după cum se stipulează în cele ce urmează cu scopul de a determina, pentru fiecare categorie de beton indicată în Tabelul Amestecurilor de Beton Proiectate, raportul minim aplicabil apă/ciment și proporțiile necesare de agregate groiere și fine în amestec, o toleranță fiind acordată în cazul conținutului de umiditate al agregatului.
- 8 După ce Dirigintele de santier aprobă valoarea raportului apă/ciment și proporțiile amestecului, Antreprenorul va realiza Amestecurile de probă, după cum se specifică în cele ce urmează.
- 9 Raportul apă/ciment și proporțiile amestecului care au fost aprobate în urma Testelor Preliminare asupra Amestecului vor fi utilizate pe parcursul executării Lucrărilor și nu se va face niciun amendament fără aprobarea Dirigintele de santier.
- 10 În cazul betonului realizat cu ciment rezistent la sulfați, conținutul maxim total de cloruri (sub forma de ioni de cloruri) nu va depăși 0.2% ca pondere a cimentului, iar sulfații totali solubili în acizi nu vor depăși 4.0% ca pondere a cimentului.
- 11 Vor fi realizate și alte teste în cazul în care una din trăsăturile materialelor sau amestecului se schimbă pe parcursul lucrărilor.

#### **4.55.4 Testele Amestecului Preliminar**

- 1 Proporțiile de agregat, de ciment și apă, determinate de către Antreprenor în proiectele sale de amestec, vor fi utilizate în amestecurile preliminare de beton, executate în prezența Dirigintele de santier și testate cu privire la rezistența, prelucrabilitate și finisare a suprafeței în condiții de laborator cu respectarea cerințelor Clauzei denumite aici "Testarea Betonului", și aceste calități trebuie să fie considerate satisfăcătoare de către Dirigintele de santier. Amestecurile preliminare vor fi repetate în proporții ajustate, atât cât este necesar până când se realizează amestecurile de beton ce întrunesc cerințele relevante stipulate în clauza intitulată aici "Proiectarea amestecului de beton" ce sunt supuse aprobării Dirigintele de santier.

#### 4.55.5 Amestecurile de Beton de probă

- 1 Amestecurile de beton de probă vor fi pregătite și testate pe șantier de către Antreprenor în prezența Dirigintele de santier, după ce au fost finalizate Testele asupra betonului preliminar și după ce Dirigintele de santier a aprobat proiectul Antreprenorului pentru amestecul de beton, pentru fiecare categorie de beton. Amestecurile de beton de probă vor fi amestecate pe aceeași durată și manipulate de același tip de utilaje pe care Antreprenorul propune să le utilizeze la executarea Lucrărilor.
- 2 Prelevarea de probe și testarea amestecurilor de probă se va realiza în conformitate cu secțiunile relevante ale Clauzei intitulată aici "Testarea Betonului". Pentru fiecare categorie de beton se vor realiza trei doze separate. Fiecare doză nu va conține mai puțin de 0.5 m<sup>3</sup> de beton, cu excepția cazului în care se aprobă contrar de către Dirigintele de santier. Rezistența medie a nouă cuburi realizate pentru fiecare categorie de beton și testate după 28 de zile va depăși rezistența caracteristică specificată cu cel puțin Coeficientul de siguranță Curent minus 3.5 N/mm<sup>2</sup>.  
  
Valoarea Coeficientului de siguranță Curent va fi specificată în clauza denumită aici "Proiectarea amestecului de beton".
- 3 Cu excepția cazului în care se aprobă altfel de către Dirigintele de santier, Antreprenorul va efectua teste practice pe șantier prin umplerea unor forme de turnare cu Amestec de beton de probă pentru a se confirma că fiecare categorie de beton tip clasa 1- beton simplu este corespunzătoare pentru Lucrări.
- 4 Formele de probă vor fi realizate pentru beton armat și simplu cu dimensiuni tipice pentru Lucrări. Fațada cofrajului pentru forma/formele de probă pentru fiecare categorie de beton va fi proiectată astfel încât să expună toate finisajele suprafețelor relevante care se intenționează a fi utilizate la lucrări și specificate în clauza intitulată aici "Finisajul suprafețelor de beton".
- 5 La fabricarea, transportarea, turnarea, compactarea și întărirea amestecului de beton de probă din formele de probă, Antreprenorul va respecta toate cerințele relevante ale acestei Specificații.
- 6 În momentul în care s-a finalizat procesul de întărire, formele de probă vor fi decofrate, iar betonul astfel dezvelit va fi supus aprobării Dirigintele de santier. Din momentul aprobării amestecului propus, nu se vor face niciun fel de variații cu privire la proporțiile de amestec, sau tipul, mărimea, aria de sortare sau sursa oricăreia dintre componente, fără consimțământul Dirigintele de santier, care poate solicita efectuarea unor alte amestecuri de probă. În situația în care Antreprenorul intenționează să achiziționeze unități de beton prefabricate, amestecurile de probă pot lipsi, cu condiția să se dovedească Dirigintele de santier, că fabrica produce în mod obișnuit beton ce se conformează Specificațiilor. Dovada va include detalii cu privire la proporțiile de amestec, raportul apă/ciment, prelucrabilitatea și rezistența obținută după 28 de zile.

#### 4.56 Testarea betonului

- 1 Testarea poate fi efectuată în conformitate cu orice set recunoscut de standarde, cu condiția să se asigure continuitatea în aplicarea standardelor. Limitele de acceptare vor fi, totuși, definite aici în relație cu standardul specificat.
- 2 Eșantionarea și testarea vor fi în conformitate cu secțiunile relevante din SR EN 12390-2:2002, următorul ISO relevant, sau așa cum îndrumă Dirigintele de santier. ISO 1920 – dimensiuni, toleranțe și aplicabilitatea specimenelor de testare; ISO 2736-1 – specimene de testare, partea 1 – eșantionarea betonului proaspăt; ISO 2736-2 – specimene de testare, partea 2 – prelevarea și tratarea specimenelor de testare pentru testele de rezistență.
- 3 Ca parte a controlului calității, furnizorul va testa betonul fabricat. Copii ale acestor rezultate ale testelor vor fi puse la dispoziția Dirigintele de santier, la cererea acestuia. Acolo unde betonul este amestecat la fața locului, sau unde înregistrările nu sunt disponibile din partea furnizorului, se vor necesita teste suplimentare la fața locului, la îndrumarea Dirigintele de santier.
- 4 Antreprenorul va fi răspunzător pentru prelevarea, transportul, depozitarea, tratarea și testarea cuburilor de beton necesare pentru a asigura conformitatea amestecurilor așa cum se menționează în Clauzele 4.3 și 4.4.

#### 4.57 Calitatea și testarea

- 1 Eșantionarea în vederea testării va fi în conformitate cu ISO 2736/1 (la fața locului) și SR EN 12390-2:2002 (în laborator). Prelevarea și tratarea specimenelor va fi în conformitate cu ISO 1920 și ISO 2736/2. Cuburile vor avea 150 mm și vor fi testate conform SR EN 12390-2:2002.
- 2 Cuburile vor fi testate de către un laborator care are acreditare pentru a efectua testări ale rezistenței betonului.

#### 4.58 Eșantionarea cuburilor

- 1 Ritmul eșantionării betonului va fi după cum urmează. Cel puțin un eșantion de beton va fi luat din fiecare grad și tip de beton structural zilnic.

Tipul structurii	Eșantion care să reprezinte un volum de (m <sup>3</sup> )
Structură importantă	10
Structură intermediară	50
Structură grea din beton	100

- 2 Din fiecare eșantion se vor face 2 cuburi pentru testare la 28 de zile și unul pentru testare la 7 zile în vederea controlului. Rezultatul testului de 28 de zile va fi media celor două cuburi.
- 3 Antreprenorul, pentru fiecare cub luat, va păstra și va pune la dispoziția Dirigintele de santier înregistrări detaliate arătând:
  - (a) Numărul de referință al cubului;
  - (b) Locația și lotul din care a fost luat eșantionul pentru pregătirea cubului;
  - (c) Data pregătirii;
  - (d) Condițiile meteo la momentul eșantionării;
  - (e) Data testării;
  - (f) Vârsta betonului la momentul testării;
  - (g) Rezistența la compresiune în N/mm<sup>2</sup>.

#### 4.59 Rezultatele rezistenței cubului

- 1 Evaluarea conformității betonului va fi efectuată respectând următoarele cerințe:
  - (a) Orice rezistență va fi peste rezistența cerută minus următoarele:  
2.0 N/mm<sup>2</sup> (rezistență cerută = 7.5 la 15.0 N/mm<sup>2</sup>)  
3.0 N/mm<sup>2</sup> (rezistență cerută = 20.0 N/mm<sup>2</sup> sau mai mult) și
  - (b) O medie a oricăror 2,3 sau 4 rezultate de test consecutive va fi peste rezistența cerută plus următoarele:

Rezistență cerută N/mm <sup>2</sup>	Nr. de teste consecutive		
	2	3	4
7.5 – 15.0	---	10	20
20.0 sau mai mare	10	20	30

- 2 Dacă rezistența caracteristică specificată nu a fost atinsă sau rezultatele individuale nu sunt conforme cu condițiile de mai sus, atunci poate fi aplicată oricare din următoarele acțiuni:
  - (a) Schimbarea amestecului;
  - (b) Îmbunătățirea controlului calității;

- (c) Tăierea și testarea carotelor din betonul turnat;
- (d) Testarea elementelor structurale relevante;
- (e) Testarea nedistructivă a betonului turnat;
- (f) Scoaterea și înlocuirea betonului defect.

#### 4.60 Alte teste

- 1 Factorul de compactare (EN 12350-5, ISO 4111) tasarea (EN 12350-2, ISO 4109), Vebe (EN 12350-3, ISO 4110) sau alte teste de utilitate vor fi efectuate în timpul betonării lucrărilor permanente pentru a controla utilitatea la utilajul de dozare și la locul turnării. Gradul de utilitate va fi ca cel pentru amestecurile de probă.

#### 4.61 Contaminarea

- 1 Betonul va fi protejat împotriva contaminării cu apă de mare sau sărată, petrol, combustibili și alte materiale nocive pe o perioadă minimă de 30 de zile după turnare.

#### 4.62 Finisajele suprafețelor produse fără cofraje

- 1 Finisarea prin riglare: betonul va fi nivelat și lucrat cu rigla manuală pentru a produce o suprafață uniformă sau o suprafață striată, după caz. Nu se va aplica nicio altă lucrare asupra suprafeței decât dacă este o primă etapă pentru finisarea cu dreptar de lemn sau cu mistria din oțel.
- 2 Finisarea cu dreptar de lemn: finisarea prin riglare va fi realizată prin apăsare ușoară pentru a elimina neregularitățile de la suprafață.
- 3 Finisarea prin netezire cu mistria de oțel: când stratul de umezeală a dispărut și betonul s-a întărit suficient pentru împiedica laptele de ciment să fie lucrat în suprafață, suprafața va fi netezită sub presiune fermă pentru a produce o suprafață densă, netedă, uniformă, lipsită de urme de mistrie.
- 4 Acolo unde nu este specificat tipul finisării: suprafețele ascunse vor fi „finisate prin riglare”, iar suprafețele expuse vor fi finisate „prin netezirea cu mistria de oțel”.

#### 4.63 Finisajele suprafețelor produse cu cofraje

- 1 Finisajul aspru: acest finisaj va fi obținut prin folosirea cofrajelor sau a formelor stabilite de scânduri tăiate și îmbinate strâns. Suprafața va fi lipsită de găuri substanțiale, structura „fagurelui” sau alte defecte mari.
- 2 Finisajul neted: acest finisaj se va obține din cofrajele proiectate să realizeze o suprafață netedă. Numai defecte de suprafață foarte minore vor fi permise și nu va fi permisă pătarea sau decolorarea. Orice proeminențe vor fi înlăturate, iar suprafața va fi reparată.
- 3 Finisajul lucrat neted: acest finisaj se va obține prin realizarea unui finisaj neted și apoi prin umplerea tuturor defectelor de suprafață cu mortar de ciment și agregate fine, proaspăt pregătit în timp ce betonul este încă proaspăt acolo unde este posibil. După ce betonul a fost tratat corespunzător, fețele vor fi frecate, dacă este nevoie, pentru a obține o suprafață netedă și uniformă. Dacă suprafața va fi expusă în lucrarea finală, orice efort trebuie să fie făcut pentru a potrivi culoarea betonului.
- 4 Se vor obține următoarele standarde de finisare a betonului:

Tipul suprafeței	Tipul de finisaj al suprafeței
Suprafețe exterioare verticale sub pământ	Finisaj aspru
Suprafețe exterioare orizontale sub pământ	Finisaj aspru
Suprafețe interioare verticale	Finisaj neted
Intradosul plăcilor	Finisaj neted
Toate celelalte suprafețe verticale, orizontale și în pantă	Finisaj neted

#### 4.64 Finisarea betonului de rezistență înaltă

- 1 Finisarea betonului de rezistență ridicată (finisarea granolit) va fi realizată cu dreptarul dacă nu se specifică altfel.

#### 4.65 Toleranța pentru suprafețele de beton

- 1 „Defectele foarte minore ale suprafeței” permise în finisarea netedă sunt definite după cum urmează:
- 2 Defectul de suprafață nu trebuie să pătrundă mai mult de 5 mm în beton. Aria unui defect de suprafață izolat nu trebuie să fie mai mare 0.01 m<sup>2</sup>.
- 3 Aria totală a tuturor defectelor de pe suprafața unei turnări nu trebuie să fie mai mare de 2% din suprafața totală a acelei turnări.
- 4 Nu se va efectua nicio lucrare în legătură cu repararea noilor suprafețe de beton până când Dirigintele de santier nu a examinat suprafețele în cauză și nu si-a dat acordul pentru pregătirea și tratamentul propuse.
- 5 Toate suprafețele ce urmează a fi reparate vor fi pregătite cu grijă pentru a asigura o suprafață bună de aderență, spre mulțumirea Dirigintele de santier. Această muncă de pregătire poate presupune, tăierea, cioplirea, frecarea cu peria, suflarea cu aer și uscarea pentru a înlătura membranele de tratare etc.

Dacă nu se îndrumă sau aprobă altfel de către Dirigintele de santier, vor fi folosite următoarele metode:

- (a) Toate reparațiile suprafețelor din beton ce rețin apa vor fi efectuate folosind o rășină din epoxid în conformitate cu instrucțiunile producătorului.  
Acest material este un pachet de mortar din două părți care va fi amestecat și aplicat strict în conformitate cu instrucțiunile producătorului.
- (b) Toate reparațiile suprafețelor din beton ce nu rețin apa vor fi efectuate cu un mortar ciment/nisip și un adeziv pe bază de PVA, în conformitate cu instrucțiunile producătorului.

Proporțiile de amestec al mortarului, utilizarea de adezivi și metoda de aplicare vor fi aprobate de Dirigintele de santier. Trebuie notat că în anumite cazuri, Antreprenorul poate fi nevoit să experimenteze cu amestecuri de probă pentru a obține o potrivire culoare/textură cu suprafețele originale, care să fie acceptabilă pentru Dirigintele de santier.

- 6 Toleranța stabilită a poziției structurilor va fi de ±20 mm.

Dacă nu se menționează altfel, sau nu se îndrumă prin cerințele echipamentului mecanic, suprafețele betonului din lucrările finale nu vor varia cu mai mult decât valorile permisiibile arătate în tabelul de mai jos:

Tipul structurii	Dimensiunea măsurată	Toleranța (mm)			
		Finisaj produs cu cofraj		Finisaj produs fără cofraj	
		Neted	Neted lucrat	Riglare	Lemn/Oțel
Beton îngropat	Poziție	± 25	-	± 25	-
	Aliniament	± 15	-	± 15	-
	Înălțime până la 5m	± 25	-	± 15	-
	Grosime	± 10	-	± 10	-
	Rectiliniaritate în 5m	± 15	-	± 10	-
	Verticalitate per 5m	20 (30)	-	-	-
	(Limită) Pas deplasare	10	-	10	-

Tipul structurii	Dimensiunea măsurată	Toleranța (mm)			
		Finisaj produs cu cofraj		Finisaj produs fără cofraj	
		Neted	Neted lucrat	Riglare	Lemn/Oțel
Beton expus în mod curent	Poziție	-	± 20	± 10	± 10
	Aliniament	-	± 10	± 10	± 3
	Înălțime până la 5m	-	± 10	-	-
	Grosime	-	± 5	± 5	± 5
	Rectiliniaritate în 5m	-	± 10	± 10	± 10
	Verticalitate per m (Limită)	-	3 (15)	-	-
	Deplasare treptată	-	3	5	0
Beton expus (acolo unde o instalație mecanică trebuie instalată), Beton prefabricat Riglare**	Poziție	-	± 5	± 3	± 3
	Aliniament	-	± 3	± 3	± 2
	Înălțime până la 5m	-	± 5	-	-
	Grosime	-	± 5	± 5	± 5
	Rectiliniaritate în 5m	-	± 3	± 5	± 3
	Verticalitate per m (Limită)	-	3 (5)	-	-
	Deplasare treptată	-	0	3	0
Aparate de măsură (deversoare, etc.)	Poziție	-	± 2	-	± 2
	Aliniament	-	± 2	-	± 2
	Rectiliniaritate 1m	-	± 2	-	± 2
	Verticalitate per m (limită)	-	2 (2)	-	-
	Deplasare treptată	-	0	-	0
<b>**</b> Acest grup are scopul de a fi utilizat acolo unde utilajul mecanic reazemă direct pe beton. Acolo unde utilajul este urcat pe suporturi, cu pene de fixare sau altele de acest gen, lucrările vor fi efectuate cu toleranțele specificate pentru betonul expus obișnuit.					
Definiții ale dimensiunile măsurate					
Poziția	relația cu poziția, în linie, pantă sau nivel arătat în desene				
Aliniament	relație cu orice parte a structurii ce coincide sau este alăturată				
Înălțime	dimensiunea verticală				
Grosime	dimensiunea dintre fețele opuse măsurată pe desene				
Rectiliniaritate	abaterea de la un șablon de 5 m ce poate fi drept sau curbat, după caz, așezat orizontal și/sau vertical;				
Fir de plumb	verticalitatea reală				
Deplasare distanțată	deplasare abruptă a oricărei fețe sau suprafețe				

#### 4.66 Toleranța pentru suprafețele din beton

- 1 Nu se va permite nicio abatere de la acoperirea cu beton a armăturii.
- 2 Suprafețele finisate nu vor avea neregularități bruște.
- 3 În cazul neîndeplinirii toleranțelor cerute în zonele stabilite a fi neimportante vizual sau funcțional, Antreprenorul poate trimite detalii pentru aprobare, despre lucrările de reparații ale suprafeței, ca alternativă la îndepărtarea acestora și reexecutarea adecvată.

- 4 In cazul neîndeplinirii toleranțelor cerute în zonele importante vizual sau funcțional, lucrările neîncadrate în toleranțe vor fi îndepărtate și reexecutate corespunzător așa cum se specifică în contract.
- 5 Toate canalele vor fi proiectate în conformitate cu ISO 4359 cu următoarele amendamente:  
Următoarele toleranțe au fost amendate și se vor aplica canalelor acolo unde lățimea șanțului este mai mică de 1 m:
- (a) lățimea părții inferioare a gurii canalului  $\pm 2$  mm;
  - (b) abaterea de la suprafața plană a gurii canalului  $\pm 0.2\%$  din L;
  - (c) lățimea dintre suprafețele verticale ale gurii canalului  $\pm 2$  mm;
  - (d) pantele medii longitudinale și transversale ale bazei șanțului  $\pm 0.1\%$ ;
  - (e) panta suprafețelor înclinate ale șanțului  $\pm 0.1\%$ ;
  - (f) lungimea gurii canalului  $\pm 1\%$  din L;
  - (g) abaterea de la o suprafață cilindrică sau conică la intrarea în gura canalului  $\pm 0.2\%$  din L;
  - (h) abaterea de la suprafețe plane la trecerea spre intrarea în canal  $\pm 0.2\%$  din L;
  - (i) abaterea de la suprafețe plane la ieșirea din gura canalului  $\pm 0.3\%$  din L;
  - (j) abaterea de la partea netedă sau curbă a altei suprafețe verticale sau înclinate  $\pm 1\%$ ;
  - (k) abaterea de la orizontala netedă a albiei canalului  $\pm 0.1\%$  din L;

Pentru o gură cu o lățime mai mare de 1m, se va aplica un standard recunoscut internațional.

O dată ce construcția este finalizată, Antreprenorul va remăsura structura șanțului și va recalcula formulele din cadrul dispozitivului de măsurare a debitului. Toate structurile de măsurare a debitului vor fi certificate de antreprenor cu detalii asupra oricăror abateri de la standard. Acestea vor fi trimise Dirigintele de santier spre aprobare.

#### 4.66.1 Cerințele de conformare pentru beton

- 1 Pe parcursul Lucrărilor și după finalizarea satisfăcătoare a testelor pe betonul preliminar și pe amestecul de probă, conformarea amestecurilor de beton la cerințele specificate în Tabelul Amestecurilor de Beton Proiectate va fi determinată, după cum se detaliază în cele ce urmează.
- 2 Atunci când conformarea se determina prin respectarea dozării sau din fisele autografice, conținutul de ciment nu va fi mai mic de 95% și mai mare de 105% din valoarea aprobată de către Dirigintele de santier pentru fiecare amestec de beton.
- 3 Atunci când conformarea este evaluata din rezultatele testelor de analiza efectuate asupra betonului proaspăt, conținutul de ciment nu va fi mai mic de 90% și mai mare de 110% din valoarea aprobată de către Dirigintele de santier pentru fiecare amestec de beton. Antreprenorul va realiza lucrările așa cum se dispune de către Dirigintele de santier pentru a i se înlesni verificarea conformității la cerințele referitoare la conținutul de ciment.
- 4 Conformarea la valorile maxime ale raportului apă/ciment aprobate de către Dirigintele de santier pentru fiecare categorie de amestec de beton va fi evaluata prin intermediul testelor de tasare.
- 5 În urma aprobării de către Dirigintele de santier a valorilor de tasare pentru fiecare categorie de amestec de beton, toleranță care se va aplica ulterior la rezultatele testelor va fi de  $\pm \frac{1}{3}$  din tasarea aprobată.
- 6 Conformarea la cerințele referitoare la rezistența caracteristică se va baza pe rezultatele testelor pe cuburi, determinată conform cerințelor relevante ale clauzei intitulata aici "Testarea betonului" și va fi prezumată dacă condițiile stipulate la punctele c) și d) sunt îndeplinite în mod cumulativ:
- 7 Rezistența medie determinată pentru orice grup de rezultate a patru teste consecutive depășește rezistența caracteristică specifica cu 2 N/mm<sup>2</sup> pentru Categoria de beton simplu și cu 3 N/mm<sup>2</sup> pentru celelalte categorii de beton.



- 8 Rezistența determinată din rezultatul oricărui test nu este mai mică decât rezistența caracteristică specifică cu 2 N/mm<sup>2</sup> pentru Categoria de beton simplu și cu 3 N/mm<sup>2</sup> pentru celelalte categorii de beton.
- 9 Cantitatea de beton reprezentata de orice grup de rezultate a patru teste consecutive va include amestecurile de unde au fost prelevate prima și ultima probă, împreună cu toate amestecurile intermediare. În situația în care un rezultat nu se conformează la cerința d) de mai sus, numai acel amestec din care a fost prelevată probă va fi în pericol. În cazul în care rezultatele testelor pe cuburi nu se conformează ambelor cerințe c) și d) de mai sus, Antreprenorul va elimina betonul reprezentat de cuburile neconforme sau va lua alte măsuri dispuse de Dirigintele de santier. Dirigintele de santier poate solicita Antreprenorului să efectueze testarea suplimentară, prin una sau mai multe metode dintre cele stipulate în prevederile standardelor și normativelor naționale aplicabile, în vigoare, a betonului reprezentat de cuburile neconforme cu această clauză.
- 10 Toate costurile rezultate din neconformarea la cerințele specificate pentru beton vor fi suportate de către Antreprenor.

#### 4.66.2 Amestecurile neaprobat

- 1 Aprobarea amestecului va fi întârziată sau retrasă în următoarele situații:
- (a) Sortarea agregatului se schimbă astfel încât proporția de agregat reținută de orice sita diferă de proporția de agregat corespunzătoare din amestecul aprobat cu mai mult de 2% din cantitatea totală de agregate grosiere și fine.
  - (b) Este schimbată sursa de agregat sau ciment. În eventualitatea în care aprobarea unui amestec al unei categorii de beton simplu este retrasă din orice motiv, Antreprenorul va efectua alte probe și teste cu scopul de a se obține un amestec satisfăcător pentru acea categorie de beton.

#### 4.66.3 Testarea nucleelor de beton

- 1 În cazul în care rezultatele referitoare la rezistența la compresiune a betonului folosit la lucrări nu îndeplinesc cerințele conținute de clauza intitulată "Testarea betonului", sau defectele de execuție din timpul construcției dau naștere la suspiciuni legate de rezistența, durabilitatea și/sau siguranța construcției sau a unei părți a acesteia, se poate solicita efectuarea unor teste suplimentare.
- 2 Cel puțin șase nuclee de beton, în situația în care se dispune de către Dirigintele de santier, vor fi perforate sau tăiate perpendicular pe fațada betonului întărit și testate conform prevederilor standardelor și normativelor naționale aplicabile, în vigoare. Nucleele vor avea aproximativ 150 mm în diametru și, acolo unde este posibil, un raport înălțime /diametru egal cu doi.
- 3 Acolo unde este posibil raportul înălțime/diametru egal cu doi, factorul de corecție indicat în prevederile standardelor și normativelor naționale aplicabile, în vigoare se va aplica pentru a se afla rezistența echivalentă a cilindrului având raportul specificat mai sus. În situația în care rezistența la compresiune a nucleelor, ajustată în privința raportului înălțime/diametru și vârstei, nu atinge rezistența caracteristică specificată după 28 de zile, porțiunea de beton suspectată va fi secționată, îndepărtată și înlocuită cu beton corespunzător, fără costuri suplimentare.

#### 4.66.4 Conținutul de apă și Testele de tasare

- 1 Înainte de începerea turnării betonului se va verifica conținutul în umiditate al agregatului. În scopul estimării cantității de apă liberă care va fi adăugată în mixer, Antreprenorul va produce un grafic care va relaționa conținutul în umiditate al agregatului cu apă ce va fi adăugată la amestecarea tuturor categoriilor de beton utilizate, grafic a cărui copie va fi înaintată Dirigintele de santier spre aprobare. Cantitatea de apă introdusă în amestec va fi strict controlată și va reprezenta cantitatea minimă corespunzătoare unei legături complete.
- 2 Aparatul pentru măsurarea cantității de apă va indica cantitatea cu acuratețe și va fi proiectat astfel încât alimentarea cu apă să fie întreruptă automat în timpul turnării apei în amestec.
- 3 Se vor efectua teste frecvente de tasare conform prevederilor standardelor și normativelor naționale aplicabile, în vigoare, pe probe de beton prelevate imediat înainte de turnare, cu scopul de a se determina consistența betonului. Tasările amestecurilor de beton de probă vor fi

Înregistrate în scop de identificare și pentru utilizarea ulterioară ca verificare de rutină a calității. Totuși, testele de tasare nu vor fi utilizate ca măsurători oficial acceptabile ale prelucrabilității betonului.

#### **4.66.5 Dozare prin cântărire și amestecare**

- 1 Betonul va fi amestecat într-un mixer de tip cântar, fabricat conform prevederilor standardelor și normativelor naționale aplicabile, în vigoare, iar utilajul propus va fi supus aprobării Dirigintele de santier.
- 2 Toate utilajele și echipamentele utilizate pentru dozarea și amestecarea betonului și a materialelor de beton vor fi vopsite în alb și vor fi dotate cu mijloacele care să permită verificări rapide și corecte ale calibrării. Piloții de agregate stocați, cimentul și bazinele de amestec al apei vor fi amplasate la umbră.
- 3 Materialele pentru toate categoriile de beton simplu, vor fi proporționate prin cântărire într-un dozator cu cântar aprobat și vor fi amestecate cu atenție într-un mixer cu dozare de mărimea și tipul aprobat, astfel încât să asigure o distribuție uniformă a materialelor în beton.
- 4 Tipul de mixer va fi adecvat mărimii maxime nominale a agregatului. Materialele vor fi amestecate pe durata și la viteza tamburului specificate de producătorul mixerului. Se vor asigura mijloacele mecanice pentru înregistrarea numărului de rotații pentru fiecare dozator și care să prevină în mod automat descărcarea mixerului înainte ca materialele să fie amestecate pe durata minimă specificată.
- 5 Acuratețea unui astfel de echipament va fi menținută la toleranța descrisă în prevederile standardelor și normativelor naționale aplicabile, în vigoare și verificată fața de greutate și volume, când și după cum se solicită de către Dirigintele de santier.
- 6 Mașinile de dozare cu cântar vor asigura Lucrărilor controlul acurateții și măsurarea agregatelor fie individual, fie cumulativ și vor avea capacitatea să fie ajustate imediat cu ajutorul unor operatori semi-calificați, astfel încât să permită realizarea unor variații la amestec.
- 7 Toate diviziunile cântarului vor fi ușor vizibile din locul din care se controlează îndepărtarea și golirea pâlniilor. Cimentul utilizat la producerea betonului poate fi măsurat prin dimensionarea fiecărei doze de beton astfel încât să necesite un număr întreg de saci sau tambururi de ciment.
- 8 Mărimea maximă a dozatorului nu va depăși capacitatea maximă a mixerului specificată de către producător și marcată pe mixer. Echipamentul de dozare cu cântar va fi menținut curat și în bună ordine.
- 9 Dacă un mixer este scos din funcțiune mai mult de 20 de minute, acesta va fi curățat cu atenție, împreună cu întregul utilaj de manipulare, înainte să se înceapă amestecarea betonului.
- 10 Toate utilajele de amestecare și manipulare vor fi de asemenea curățate cu atenție în situația utilizării unui tip de ciment diferit. În niciun caz betonul nu va fi amestecat cu mai mult de un tip de ciment într-un singur dozator.
- 11 Cantitățile de agregate grosiere și fine vor fi ajustate după caz astfel încât să permită fie conținutul de apă liberă în agregate, fie absorbția agregatului. Cantitatea de apă ce va fi adăugată la fiecare amestec de beton, după caz, va fi redusă cu cantitatea de apă liberă conținută de agregatele grosiere și fine, fie mărită pentru a permite absorbția agregatului.
- 12 Valorile, fie ale conținutului de apă liberă, fie ale absorbției agregatelor grosiere și fine, vor fi determinate de către Antreprenor printr-o metoda aprobată de Dirigintele de santier imediat înainte să înceapă amestecarea și la intervalele dispuse de Dirigintele de santier.
- 13 Fiecare mașină de amestecare a betonului va fi dotată cu un dispozitiv de măsurare a apei adăugate prin cântărire sau volum și va fi construită astfel încât vanele de admisie și de evacuare a apei să fie interconectate pentru ca niciuna dintre ele să nu poată fi deschisă dacă cealaltă nu este complet închisă.
- 14 Dispozitivul va fi prevăzut cu un deversor cu o arie de secțiune transversală de cel puțin patru ori cea a conductei de admisie și cu punctul de evacuare în afara utilajului de amestecare. Întreaga instalație pentru transportul apei va fi menținut permanent, fără pierderi, iar dispozitivul de

- măsurare va fi dotat cu o conductă de drenare care va permite ca întreaga cantitate de apă măsurată să fie drenată pentru verificarea măsurătorii.
- 15 Aranjamentul la evacuare a dispozitivului de măsurare va fi astfel încât între cinci și zece procente din apă să între în mixer înaintea celorlalte materiale și alte cinci - zece procente să între în mixer după celelalte materiale. Restul de apă va fi adăugat într-o proporție uniformă cu celelalte materiale. Dispozitivul de măsurare a apei va fi ușor ajustabil astfel încât cantitatea de apă adăugată în mixer să poată varia, dacă este cazul, pentru fiecare dozare.
- 16 Orice adaos ce va fi utilizat va fi măsurat separat în dozatoare calibrate. Acuratețea utilajelor de cântărire, dispozitivelor de măsurare a apei și dozatoarelor de adaos va fi verificată înainte de a se efectua amestecurile de probă, înainte de includerea primului amestec în Lucrări, după fiecare reparație sau ajustare a utilajului de amestecare și în orice caz cel puțin o dată pe lună. Înainte de a începe operațiunile de betonare la o anumită secțiune de Lucrări, Antreprenorul va asigura Dirigintele de santier de existența unor utilaje suficiente în stare de funcționare, inclusiv a unui echipament adecvat de rezervă, pentru a se asigura amestecarea corespunzătoare a betonului necesară pe perioada turnării. Prima doză de materiale pentru beton introdusă în mixer va conține o cantitate suficientă de ciment, nisip și apă în exces pentru a înveli interiorul tamburului fără să reducă conținutul necesar de mortar al amestecului.
- 17 La încetarea amestecului pe o perioadă semnificativă, mixerul va fi curățat cu atenție. Amestecarea fiecărei doze va continua până la o distribuție uniformă a materialelor și uniformitatea de culoare și consistență a betonului.
- 18 Adaosurile aprobate în scris de către Dirigintele de santier vor fi introduse în beton cu ajutorul unui echipament de dozare automată.
- 19 Acest echipament se va alimenta cu o cantitate fixă de adaos de apă de amestec, înainte ca aceasta să fie turnată în mixer și va fi supus aprobării Dirigintele de santier.
- 20 Antreprenorul va acorda o atenție specială faptului că niciun material rezidual nu rămâne pe mixer după depozitarea fiecărei doze de beton și se va curăța și spăla tamburul mixerului imediat după finalizarea fiecărei operațiuni de obținere a betonului și atunci când se trece la un amestec cu utilizarea unui alt tip de ciment.
- 21 Dirigintele de santier poate interzice, la libera sa alegere, amestecarea sau turnarea betonului dacă consideră că temperatura ambientală este prea ridicată. Antreprenorul i se poate dispune de către Dirigintele de santier să efectueze o curățare frecventă a echipamentului pentru a îndepărta depozitele de beton întărit sau uscat care se acumulează rapid la temperaturi atmosferice ridicate. În anumite condiții, Dirigintele de santier poate consimți la amestecarea manuală a betonului simplu, în acest caz betonul realizându-se pe o platformă plană impermeabilă dintr-o zonă adecvată.
- 22 Cimentul și agregatele vor fi împrăștiate în straturi subțiri și uscat amestecate, până când se obține o culoare uniformă. Apoi se va adăuga apă iar amestecul va fi răsturnat cel puțin de trei ori sau până când betonul va avea o culoare și consistență uniformă în întregime.
- 23 Betonul amestecat manual va conține cu 10 procente mai mult ciment decât cantitățile determinate de testele preliminare și pe amestecurile de probă. Celelalte materiale, în afară de ciment, ale betonului amestecat manual vor fi proporționate după volum. Volumul maxim de beton permis la amestecarea manuală pentru fiecare operațiune va fi acela obținut dintr-un sac de ciment de 50 kg.

#### **4.67 Elementele de beton prefabricat**

##### **4.67.1 Generalități**

- 1 Elementele de beton prefabricat, atât cele armate, cât și cele nearmate, se vor conforma cerințelor din Specificații, acolo unde este cazul.
- 2 Elementele de beton prefabricat vor fi produse fie pe șantier sau într-o fabrică de beton agreată de către Dirigintele de santier.
- 3 Toate elementele de beton prefabricat vor avea gravate data turnării și numărul de identificare înainte ca betonul să se întărească complet.

- 4 Orice unitate care nu este datata poate fi respinsă de către Dirigintele de santier. Antreprenorul va lua măsurile necesare cu privire la întărirea și protejarea unitarilor după fabricare.
- 5 Transportarea elementelor prefabricate, pe șantier va fi permisă numai în una din următoarele condiții: 28 zile după fabricare, sau după ce rezistența la comprimare specificată în Tabelul Amestecurilor de Beton Proiectate va fi atinsă. Acolo unde instalarea elementelor de beton prefabricate în cadrul unei anumite structuri se face astfel încât fațadele unitarii vor fi expuse intern sau extern, suprafețele expuse ale elementelor așa cum sunt finisate vor fi uniforme în ceea ce privește culoarea și textura.
- 6 Cimentul, agregatele și celelalte materiale utilizate la fabricarea elementelor vor fi obținute din aceleași surse aprobate în perioada de fabricație.
- 7 Betonul pentru elementele prefabricate va fi turnat și compactat prin metodele aprobate de către Dirigintele de santier.

#### **4.67.2 Calitatea betonului și testele asupra betonului**

- 1 Betonul utilizat la fabricarea elementelor de beton prefabricate se va conforma în toate privințele Clauzei "Betonul" și categoria de beton necesară va fi conforma cerințelor stipulate în Tabelul Amestecurilor de Beton Proiectate.
- 2 Proiectarea, amestecarea, testarea, întărirea și controlul de calitate al betonului utilizat la elementele prefabricate se vor conforma prevederilor Clauzei "Betonul".
- 3 Cofrajul și finisajele betonului se vor conforma Clauzei "Cofrajul și finisajele betonului".

#### **4.67.3 Părțile încastrate**

- 1 Părțile încastrate, precum și consolele de ridicare, colierele de strângere, structurile de sprijinire a materialelor de îmbinare, etc. vor fi fixate pe pozițiile indicate în planurile de lucru.
- 2 Părțile încastrate nu vor prezenta rugina, mizerie sau grăsimi și vor fi depozitate corespunzător înainte de utilizare.

#### **4.67.4 Transportul, depozitarea și montajul**

- 1 În orice moment și până la finalizarea Lucrărilor, elementele prefabricate vor fi protejate în mod adecvat pentru a se conserva toate suprafețele și părțile permanent expuse. Protecția nu va marca sau nu va deforma în niciun mod betonul. Transportul, depozitarea și montajul elementelor de beton prefabricat se vor realiza astfel încât să se evite deteriorarea lor și să se păstreze suprafețele elementelor fără mizerie sau alte urme nedorite. Încărcarea și descărcarea, depozitarea și montajul elementelor prefabricate de beton pe șantier se vor realiza de către muncitori calificați și sub supravegherea unui supraveghetor competent. Elementele de beton prefabricate care se constată că sunt crăpate, deteriorate sau de o calitate inferioară fie înainte, fie după montaj vor fi respinse și vor fi înlocuite de către Antreprenor.

#### **4.67.5 Montarea elementelor de beton prefabricat**

- 1 Elementele de beton prefabricate vor fi plasate,îmbinate și fixate conform liniilor, nivelelor și altor detalii indicate în planurile de lucru aprobate.
- 2 Mortarul uscat, atunci când este necesar, va fi utilizat pentru îmbinare și compactare, după cum se specifică în clauza "Mortarul uscat".
- 3 Mortarul va fi turnat și compactat pe etape, acolo unde este posibil din ambele părți ale spațiului ce este umplut, cu ajutorul ciocănirii unui băț de lemn, până ce mortarul este bine compactat.

#### **4.67.6 Producerea în fabrica**

- 1 Elementele de beton prefabricate pot fi produse într-o fabrică agreată de către Dirigintele de santier și care nu se găsește pe șantier. În situația în care elementele vor fi produse într-o fabrică, atunci Antreprenorul îl va informa pe Dirigintele de santier în avans cu privire la numele și adresa fabricii și data probabilă când se va începe fabricarea.

- 2 Antreprenorul va face aranjamentele necesare ca Dirigintele de santier să inspecteze fabrica în timpul orelor de lucru.

#### **4.67.7 Programul de lucru și metoda de execuție**

- 1 Antreprenorul va înainta Dirigintele de santier spre aprobare Programul de Lucru și Metoda de Execuție, oferind detalii complete cu privire la metoda sa de executare a tuturor operațiunilor legate de producerea și construirea elementelor de beton prefabricate, care vor include următoarele:
- (a) Perioadă necesară pentru realizarea planurilor și calculelor detaliate;
  - (b) Datele începerii fabricării elementelor de beton prefabricate;
  - (c) Datele de livrare pe șantier împreună cu Specificațiile pentru construcție;
  - (d) Succesiunea construirii și perioadă necesară pentru lucrările de construcție de pe șantier;
  - (e) Descriere a patului de turnare, a matriței și cofrajului pentru diferite tipuri de piese; Procedura pentru armare, turnarea betonului și metoda de întărire a betonului; Procedura pentru transportul, manipularea, ridicarea și amplasarea fiecărui tip de element de beton prefabricat;
  - (f) Rezistența necesară pentru betonul turnat „în situu” înainte de începerea lucrărilor de construcție pe șantier;
  - (g) Proiectarea, fabricarea și detaliile de montaj pentru adaptarea betonului turnat „în situu” la ansamblu; și Caracteristicile suporturilor temporare care sunt considerate necesare pentru a se asigura o stabilitate adecvată în timpul construirii și pentru a susține efectele sarcinilor de construcție, sarcinilor determinate de vânt și a altor sarcini tranzitorii.
- 2 Nu se va permite începerea lucrărilor până când programul sau metoda de execuție nu sunt aprobate de către Dirigintele de santier.

#### **4.68 Marcarea componentelor din beton prefabricat**

- 1 Acolo unde este cazul, se vor aplica semne de identificare și orientare corespunzătoare și permanente asupra tuturor componentelor din beton prefabricat, într-o astfel de poziție încât semnele să nu fie vizibile pe lucrarea finalizată.

#### **4.69 COFRAJUL**

##### **4.69.1 Generalități**

- 1 Cofrajul va include toate formele temporare pentru modelarea betonului împreună cu toate construcțiile temporare necesare pentru susținerea acestor forme.
- 2 Cofrajele se pot confecționa din lemn sau produse pe bază de lemn și/sau metal; materialele utilizate trebuie să asigure realizarea unei suprafețe de beton corespunzătoare.
- 3 La adoptarea materialului din care se va confecționa cofrajul și tipul de cofraj ce se va utiliza, se va ține seama de tipul elementelor de executat, de dimensiunile acestora și de tehnologia de punere în operă a betonului.
- 4 Cofrajele și susținerile lor vor îndeplini următoarele condiții:
- (h) să asigure obținerea formei și dimensiunilor prevăzute în proiect;
  - (i) să fie stabile și rezistente sub acțiunea încărcărilor ce apar în procesul de execuție;
  - (j) să fie alcătuite din elemente care să permită un număr mare de re folosiri;
  - (k) să fie prevăzute cu piese de asamblare de inventar.

##### **4.69.2 Ungerea cofrajelor**

- 1 Pentru a reduce aderența între beton și cofraje, acestea se ung pe fețele ce vin în contact cu betonul, înainte de fiecare folosire cu agenții de decofrare. Aceștia trebuie să nu păteze betonul, să

nu deterioreze cofrajul, să se aplice ușor și să-și păstreze proprietățile neschimbate în condițiile climatice de execuție a lucrărilor.

#### 4.69.3 Depozitarea

- 1 Depozitarea cofrajelor se va face astfel încât să se evite deformarea și degradarea lor (umezire, murdărire, putrezire, ruginire etc.). Este interzisă depozitarea cofrajelor direct pe pământ sau depozitarea altor materiale pe stivele de panouri de cofraje.

#### 4.69.4 Condiții de montaj

- 1 La montarea cofrajelor se va acorda o atenție deosebită sprijinirilor și legării cofrajului. Este interzisă legarea cofrajului de barele de armătură.
- 2 Se vor utiliza tiranți, bare metalice sau buloane corespunzătoare.
- 3 Legăturile cofrajelor nu vor lăsa găuri sau spații neregulate care să necesite reparații ale suprafeței betonului și nu vor conduce la degradarea acestuia.
- 4 Se recomandă ca după îndepărtarea cofrajului să nu rămână niciun element metalic înglobat în beton la o distanță mai mică de 5 cm de la fața betonului.
- 5 Sprijinirile cofrajelor vor fi astfel montate încât să nu permită deplasări sau deformări ale cofrajului în timpul turnării betonului.
- 6 La cofrajele stâlpilor și pereților se vor prevedea la partea inferioară ferestre speciale pentru curățire înainte de betonare; la intervale de maxim 2 m pe înălțime se vor prevedea ferestre pentru turnarea betonului, dacă betonul nu se toarnă cu pompa sau bene cu furtun.
- 7 Cofrajele din placaj sau alte produse din lemn, trebuie să asigure obținerea unor suprafețe rugoase (pentru aderența cu betonul) și să aibă găuri pentru trecerea mustăților de legătură. Se va urmări etanșeitatea și rezistența panourilor de cofraj, astfel încât să nu permită pierderea laptelui de ciment și să asigure preluarea încărcărilor ce apar.

#### 4.69.5 Toleranțe

- 1 Panourile de cofraj și piesele de susținere sau asamblare trebuie să fie confecționate cu ajutorul șabloanelor și dispozitivelor care să asigure exactitatea dimensiunilor, formelor și pozițiilor pieselor.
- 2 Abaterile și toleranțele cofrajului vor fi:

abateri limită la dimensiunile panourilor	la lungimi	± 4 mm
	la lățimi	± 3 mm
abateri limită pentru cofraje gata confecționate	lumina la plăci, pereți sau grinzi	±10 mm
	grosimea la pereți și plăci	± 2 mm
toleranța la înclinare față de orizontală a muchiilor și suprafețelor cofrajelor gata confecționate	pe 1 m. liniar	± 2 mm
	pe toată suprafața	± 10 mm

#### 4.69.6 Planuri și calcule

- 1 Antreprenorul va înainta spre aprobare Dirigintele de santier planurile și calculele ce vor indica detaliile cofrajului pe care intenționează să îl utilizeze.
- 2 Planurile vor indica materialele propuse și detaliile de construcție, ca de ex. mărimea pieselor, spațierea și poziționarea zidăriei, traverselor, piroanelor și împănărilor.
- 3 Cofrajul nu va fi construit până când planurile și calculele (dacă este cazul) nu vor fi aprobate de către Dirigintele de santier.

- 4 O asemenea aprobare nu îl va scuti pe Antreprenor de responsabilitatea sa cu privire la potrivirea și performanța cofrajului.
- 5 Orice schimbări sau modificări ale cofrajului solicitate de către Dirigințele de santier vor fi executate fără costuri suplimentare pentru Autoritatea Antreprenoră.
- 6 Cofrajul va avea un proiect și o construcție adecvate pentru suportarea unor sarcini fără a se curba, distorsiona sau deplasa excesiv.
- 7 Cofrajul va fi astfel construit încât să prevină pierderile de apă sau de pasta din ciment. Se va acorda o atenție specială cofrajului atunci când se utilizează vibratoare cu tije sau cu clapete pentru compactarea betonului.

#### 4.69.7 Materiale pentru cofraj

- 1 Cofrajul poate fi realizat din lemn de foarte bună calitate, fără noduri, crăpături sau suprafețe deformate. Lemnul pentru cofraj nu va avea o grosime mai mică de 30 mm, fetele lambriului în contact cu betonul și marginile lambriului vor fi plane și netede, iar îmbinările vor fi cu lamba și uluc.
- 2 Alternativ, cu aprobarea Dirigințele de santier, cofrajul poate fi realizat fie din
  - (a) metal cu îmbinări aliniate cu acuratețe și ajustate prin strângere
  - (b) lambriu sau placă dură de 5 mm grosime sprijinită de lemn ajustat prin strângere de 17.5 mm grosime
  - (c) lambriu cu o grosime de cel puțin 17.5 mm.
- 3 Lambriul sau placă dură vor fi rezistente la deteriorarea prin udare și vor fi fixate și îmbinate astfel încât să ofere betonului un finisaj perfect neted și egalizat.
- 4 Pentru formele de beton texturat vă rugăm să vă referiți la clauza "Finisarea suprafețelor de beton".

#### 4.69.8 Construcția cofrajelor

- 1 Cofrajele vor fi suficient de rigide și etanșe pentru a împiedica pierderea de lapte de ciment din beton și pentru a menține poziția, forme și dimensiunile corecte ale lucrărilor terminate. Vor fi de asemenea construite astfel încât să se poată înlătura de pe betonul turnat fără deteriorări.
- 2 Cofrajele vor fi capabile să producă o calitate ridicată a suprafeței, așa cum este descris în contract.
- 3 Acolo unde găurile sunt necesare pentru a monta armături, dispozitive de fixare sau alte elemente încastrate, vor fi luate măsuri de precauție pentru împiedicarea pierderii cimentului de legătură din mortar.
- 4 Cofrajele vor permite accesul la pregătirea suprafețelor rosturilor, înainte ca betonul să se fi întărit.
- 5 Metoda Antreprenorului de realizare a cofrajelor va permite sprijinirilor pentru cofraje să rămână pe loc în perioada descrisă.
- 6 Legături metalice sau ancore în cadrul cofrajelor vor fi construite sau manșonate pentru a permite îndepărtarea lor completă până la o adâncime de cel puțin a stratului de acoperire de la față, fără deteriorări ale betonului. Toate garniturile pentru legăturile metalice vor fi astfel construite încât, după înlăturare, cavitățile lăsate să fie cât mai mici posibile. Cavitățile datorate fie îndepărtării parțiale sau complete a legăturilor vor fi înăsprite și umplute cu un material aprobat de către Dirigințele de santier.
- 7 Panourile cofrajului vor avea margini drepte pentru o aliniere precisă și vor fi fixate fie cu rosturi verticale, fie orizontale. Acolo unde sunt necesare teșituri, racordurile vor fi tăiate pentru a furniza o linie dreaptă. Rosturile nu vor permite scurgerile de lapte de ciment, nici praguri sau muchii în suprafețele expuse. Se va lăsa o toleranță pentru deformarea cofrajului în timpul turnării betonului.
- 8 Cofrajele fasonate vor fi făcute din panouri din oțel, GRP, placaj sau alte materiale potrivite pentru obținerea unui aspect final corespunzător. Panourile individuale vor fi aranjate într-un șablon uniform.

- 9 Cofrajele fasonate vor fi compuse din scânduri tăiate cu ferăstrăul, foi de metal sau orice alt material adecvat care împiedică pierderea inutilă de lapte de ciment atunci când betonul este vibrat și va asigura o suprafață a betonului potrivită pentru aplicarea oricărui strat protector specificat.
- 10 Dacă nu se indică altfel în desene, toate muchiile expuse vor fi șanfrenate 25 mm x 25 mm.
- 11 Antreprenorul va lua toate măsurile în selectarea și utilizarea cofrajelor și în înlăturarea cofrajelor și tratarea ulterioară a betonului pentru a împiedica variații rapide ale temperaturii în beton.

#### 4.69.9 Curățarea și tratarea cofrajelor

- 1 Interioarele tuturor cofrajelor vor fi curățate riguros înainte ca orice beton să fie turnat. Fețele cofrajelor aflate în contact cu betonul vor fi curate și tratate cu un agent de decofrare potrivit, acolo unde este cazul.
- 2 Se va da înștiințare cu cel puțin 4 ore înainte pentru inspectarea și aprobarea cofrajelor și armăturilor.
- 3 Acolo unde o suprafață a betonului este expusă permanent, se va folosi un singur agent de decofrare pe întreaga suprafață. Agenții de decofrare vor fi aplicați uniform și se va evita contactul cu ranforsările și alte elemente înglobate. Acolo unde suprafața betonului urmează a primi o finisare, se va avea grijă să se asigure compatibilitatea agentului de decofrare cu finisarea.

#### 4.69.10 Dezasamblarea cofrajului

- 1 Cofrajul va fi îndepărtat fără lovituri sau deranjare a betonului. Dacă este posibil înghețul, cofrajul nu va fi îndepărtat până când betonul monolit nu are o rezistență de 5 N/mm<sup>2</sup>.
- 2 Cofrajul pe suprafețe verticale sau cofrajul în pantă ce nu susține betonul împotriva deflecției nu va fi îndepărtat până când duritatea betonului nu va fi suficientă pentru a combate forța vântului asupra betonului, cu probabilitate mare de a apărea la momentul când cofrajul este îndepărtat; și
  - (a) Rezistența betonului monolit (confirmată de încercările cuburilor tratate în condiții reprezentative ca și cuburi la marginea cofrajului sau cuburi tratate la temperaturi potrivite) să fi atins 5 N/mm<sup>2</sup> sau
  - (b) pentru betonul ce conține numai ciment Portland, în absența rezultatelor testului cubic, o perioadă minimă trebuie să fi trecut de la turnarea betonului, echivalent cu 8 ore la 20° C pentru cofrajele din placaj neaglomerat, sau 6 ore la 20° C pentru cofrajele impermeabile.

Perioadele la alte temperaturi pot fi calculate folosind specificațiile din NE 012-99

Cofrajul ce susține betonul contra deformării nu va fi îndepărtat până când:

Rezistența betonului (confirmată de testul cuburilor tratate în condiții reprezentative) nu atinge 10N/mm<sup>2</sup>, sau de două ori tensiunea la care va fi supus apoi betonul, care e mai mare, sau pentru betonul ce conține numai ciment Portland, în absența rezultatelor testului cubului sau a oricărei proceduri formale aprobată în scris de Dirigintele de santier, vor fi folosite perioadele dinaintea demontării calculate prin formula relevantă oferită, din tabelul următor:

Tip cofrajului	Perioadă calculată pentru temperatura mediului ambient (t) între 0° C și 25° C folosind formulele de mai jos
Forme scafă pentru plăci și grinzi	$\frac{100 \text{ zile}}{(t + 100)}$
Sprijiniri pentru plăci și grinzi	$\frac{250 \text{ zile}}{(t + 10)}$

- 3 Antreprenorul va oferi înștiințare adecvată Dirigintele de santier asupra intenției sale de a demonta cofrajul.



- 
- 4 După înlăturare, lucrările de reparare nu vor fi efectuate până când betonul nu a fost inspectat și aprobat.
- 5 Înainte de demontarea cofrajului, sau de aplicarea încărcăturilor betonului, Antreprenorul va asigura că betonul este capabil să reziste eforturilor provocate.
- 6 Momentul demontării cofrajului poate fi evaluat printr-una din metodele alternative de mai jos, dacă sunt aprobate de Dirigintele de santier:
- (a) măsurători de maturitate;
  - (b) teste de pătrundere;
  - (c) testele de extragere;
  - (d) testele de dezmembrare.

#### **4.69.11 Cofrajele în pantă**

- 1 Cofrajul de deasupra va fi furnizat pentru pante de 30° sau mai mult de la orizontal.

## **5 ARMĂTURI DIN OȚEL**

### **5.1 Tipuri, calitate și depozitare**

- 1 Armatura de oțel pentru beton va fi formată din bare de oțel sau plase sudate din bare de oțel beton, cu excepția cazului în care se indica altceva.
- 2 Barele de oțel beton vor fi reprezentate de bare profilate sau/si netede, după cum se stipulează în prevederile standardelor și normativelor naționale aplicabile, în vigoare.
- 3 Armatura din țesătura din fire de oțel se va conforma la prevederile standardelor și normativelor naționale aplicabile, în vigoare.
- 4 Toate țesăturile din fire de oțel vor fi livrate ca foi plate. Antreprenorul va pregăti specimene de testare din armatura de oțel care va fi utilizată în Lucrări.
- 5 Specimenele de testare vor fi prelevate în prezenta Dirigintele de santier și vor avea o mărime suficientă pentru efectuarea testelor, așa cum se descrie în cele ce urmează.
- 6 Acestea vor fi testate în laboratoare agreate și vor fi înaintate Dirigintele de santier copii legalizate ale rezultatelor testelor.
- 7 Specimenele vor fi testate cu privire la proprietățile de îndoire și tensionare, iar țesătura din fire și cu privire la rezistența la forfecare sudurii.
- 8 Metodele și cerințele pentru testare vor fi realizate conform prevederilor standardelor și normativelor naționale aplicabile, în vigoare.
- 9 Nicio armatura de oțel nu va fi utilizată la lucrări până ce Dirigintele de santier nu a aprobat rezultatele testelor.
- 10 Dacă se dispune de către Dirigintele de santier, procedurile de testare vor fi repetate pe cheltuiala Antreprenorului pentru fiecare nouă livrare de armatura de pe parcursul executării Lucrărilor.
- 11 Depozitarea armăturii se va face pe postamente sau suporturi deasupra solului. Tipurile și dimensiunile diferite vor fi păstrate separat.

### **5.2 Grafice de îndoire și tăiere**

- 1 Antreprenorul va pregăti pentru uz propriu grafice de îndoire a barelor și grafice de tăiere pentru fiecare structură individuală, din informațiile oferite în planuri și specificații, și va avea responsabilitatea să se asigure că sunt furnizate informațiile corecte atunci când se comanda armătura. Copiile după aceste grafice, liste sau comenzi vor fi înaintate Dirigintele de santier spre aprobare.  
Suporturile pentru barele de oțel vor fi incluse în graficele de îndoire.
- 2 Aprobarea graficelor de îndoire și tăiere, listele și comenzile nu îl va elibera pe Antreprenor de responsabilitatea sa de a executa fixarea armăturii conform planurilor și/sau cerințelor stipulate în prevederile standardelor și normelor naționale aplicabile.

### **5.3 Protecție și curățare**

- 1 Armătura va fi protejată permanent împotriva deteriorării și la momentul amplasării în structura va fi curățată de noroi, zgura, rugina, vopsea, ulei sau orice altă substanță străină.
- 2 Armătura de oțel va fi curățată cu atenție de betonul întărit sau parțial întărit, uleiul sau vopseaua de cofraj care s-au depus în timpul construirii Lucrărilor adiacente.

### **5.4 Tăierea și îndoirea armăturii**

- 1 Fasonarea barelor, confecționarea și montarea carcaselor de armătură se va face în strictă conformitate cu proiectul.
- 2 Armăturile care se fuzionează trebuie să fie curate și drepte. Eventualele impurități de pe suprafața barelor se vor îndepărta.

- 3 Pentru a se evita corodarea oțelului, se recomandă montarea și betonarea armăturilor în maxim 15 zile de la fasonare.
- 4 La montarea armăturilor se vor lua măsuri pentru asigurarea menținerii poziției prevăzute în proiect prin:
- (a) montarea distanțierilor;
  - (b) crearea spațiilor necesare pătrunderi libere a betonului sau a furtunurilor prin care se descarcă betonul;
  - (c) crearea spațiilor necesare pătrunderi vibratorului pentru compactare;

#### 5.4.1 Fasonarea

- 1 Înainte de fasonarea armăturilor, barele trebuie să fie curate și rectilinii; în acest scop se va îndepărta pământul, urmele de ulei, vopseala sau alte impurități.
- 2 Fasonarea barelor, confecționarea și montarea eventualelor carcase sau plase de armătură, se va realiza în strictă conformitate cu prevederile proiectului.
- 3 Barele tăiate și fasonate vor fi depozitate în pachete etichetate în așa fel încât să se evite confundarea lor și să se asigure păstrarea formei și curățeniei lor până în momentul montării.
- 4 Îndoirea armăturilor se execută cu o mișcare lentă, fără șoc.
- 5 La mașinile de îndoit cu două viteze nu se admite curbarea barelor cu profil periodic, la viteză mare a mașinii. Se va aduce la cunoștință Dirigintele de santier dacă, la îndoire, barele au tendința de a se fisura sau rupe.
- 6 Raza interioară de îndoire este de minim 1,25 diametre în cazul armaturilor netede și de 2 diametre în cazul armaturilor cu profil periodic. Porțiunea dreaptă de la capăt după îndoire este de 3 diametre la armaturile netede și 7 diametre la cele cu profil periodic.

#### 5.4.2 Toleranță

- 1 La fasonarea și montarea armăturilor se vor respecta următoarele toleranțe:

La lungimea tăiată față de lungimea de proiect (dacă lungimea barelor este mai mare de 10 m)	± 25 mm
La lungimea de petrecere a barelor la înădăirea prin suprapunere (față de prevederile proiectului sau prescripțiilor)	± 3 diametre
La poziția înădăirilor (față de proiect)	50 mm
Distanța dintre axele barelor	± 5 mm
La grosimea stratului de acoperire	± 3 mm

- 2 Tăierea și îndoirea armăturii va fi în conformitate cu ISO 4066 iar operațiile vor fi efectuate fără aplicarea căldurii și la o temperatură nu mai mică de 5° C. Îndoiturile vor avea o curbă constantă substanțială.
- 3 Armătura nu va fi îndreptată sau reînnoită fără acordul Dirigintele de santier. Dacă permisiunea este acordată pentru îndoirea armăturii, se va avea grijă să nu se avarieze betonul și pentru a asigura că raza nu este mai mică decât minimul specificat în ISO 4066.
- 4 La alegerea Dirigintele de santier, un număr de bare de ranforsare poate fi necesar pentru a fi testate independent la un laborator aprobat de către Dirigintele de santier, iar certificatele de testare obținute vor indica următoarele: compoziția chimică, rezistența la întindere, valorile testelor de alungire și îndoire. În acest scop, Antreprenorului i se poate cere să furnizeze o bară suplimentară de fiecare diametru pentru 3 coduri de fasonare diferite.

#### 5.4.3 Fixarea armăturilor

- 1 Armăturile vor fi montate la poziția prevăzută în proiect prin detaliile de armare; menținerea la poziție trebuie să fie asigurată în tot timpul turnării betonului.
- 2 Pentru asigurarea stratului de acoperire cu beton prevăzut se vor utiliza distanțieri confecționați din mase plastice sau prisme de mortar prevăzute cu câte o sârmă pentru a fi legate de armături; se interzice folosirea cupoanelor din oțel-beton. La montare se vor prevedea:
  - (d) cel puțin 3 distanțieri/mp de placă sau perete;
  - (e) cel puțin un distanțier la fiecare ml de grindă.
- 3 Dacă nu se specifică altfel prin proiect, legarea armăturilor se va face cu două fire de sârmă neagră de 1,5 mm diametru (STAS 889-89) în modul următor:
  - (a) rețelele de armături din pereți și plăci vor fi legate în mod obligatoriu la toate încrucișările, dacă latura rețelei este mai mare de 30 cm; în caz contrar vor fi legate în mod obligatoriu două rânduri de încrucișări marginale pe tot conturul, iar restul încrucișărilor din 2 în 2 în ambele sensuri (șah).
- 4 Armătura trebuie să fie susținută ferm pe poziție și asigurată împotriva deplasării.
- 5 Conexiunile non-structurale pentru poziționarea armăturilor vor fi făcute cu sârmă de legat sau alte dispozitive de fixare. Vor fi luate măsuri pentru a asigura că capetele legăturilor sau clamelor nu depășesc limita acoperirii cu beton.
- 6 Armătura va fi ținută în poziție pe durata turnării betonului prin folosirea pieselor de distanțare, distanțierelor sau altor metode aprobate de Dirigintele de santier. Numai distanțierii aprobați pot fi folosiți în lucrările permanente. Înainte ca distanțierii să fie aprobați pentru folosire în lucrări, trebuie demonstrată capacitatea lor de a menține ranforsarea în siguranță în poziție pe durata betonării fără a afecta turnarea betonului, compactarea sau durabilitatea acestuia.
- 7 Legăturile vor fi strânse astfel încât barele să fie proptite, iar partea interioară a părților lor curbate să fie în contact cu barele ce sunt conectate.
- 8 Betonul turnat parțial ce aderă la barele expuse în timpul operațiilor de betonare va fi îndepărtat

#### 5.4.4 Stratul de acoperire din beton

- 1 Stratul de acoperire cu beton se consideră de la fața interioară a cofrajului la fața exterioară a armăturii.
- 2 Stratul de acoperire cu beton, dacă prin proiectul elementului nu se specifică altfel va fi conform SR EN 1992-1-1 pct.4.4.1.

#### 5.4.5 Tăierea plaselor sudate

- 1 Plasele de armătura vor fi tăiate în unghi drept.
- 2 Tăierea plaselor se va realiza în așa fel încât să se limiteze pierderea de material.
- 3 Nu va fi permisă utilizarea la lucrările Permanente a părților tăiate rămase.

#### 5.4.6 Înnădirea prin suprapunere a barelor și a plaselor

- 1 Barele și plasele suprapuse sunt permise atunci când sunt necesare și se aprobă de către Dirigintele de santier.
- 2 Nu se va efectua sudarea armaturii decât cu autorizarea Dirigintele de santier. În cazul când se aprobă de către Dirigintele de santier, sudarea și testarea armaturii se vor conforma cerințelor stipulate în prevederile standardelor și normativelor naționale aplicabile, în vigoare.
- 3 Cu excepția situației când se specifică contrar, lungimea de suprapunere a barelor se va conforma standardului, iar suprapunerile vor fi poziționate în zigzag.
- 4 Suprapunerile la secțiunile adiacente din țesăturile de fire vor fi realizate în general după cum urmează:

Una lângă alta prin plasarea celor două fire din margine (firele longitudinale din marginile țesăturii), una de-a lungul și suprapusă celeilalte și securizarea celor două piese împreună cu legături de sârmă amplasate la intervale de 900 mm.

- 5 Înnădirea barelor se va face prin petrecere în conformitate cu prevederile proiectului sau prin sudură acolo unde este prevăzut.

#### 5.4.7 Fixarea armăturii

- 1 Armătura de oțel va fi amplasată și fixată cu acuratețe pe poziție și ținută în acea poziție pe timpul plasării betonului.
- 2 Poziționarea corectă va fi obținută prin utilizarea suporturilor barelor de oțel, blocuri, legături, ancoraje și alte asemenea suporturi aprobate.
- 3 Distanțierii vor fi realizați din blocuri de beton prefabricat dens, cu dimensiunile și formele aprobate sau din armături.
- 4 Distanțierii vor fi dotați cu o cavitate semi-circulară și sârme de legat duble curbate. Etanșeitatea acestor blocuri va fi cel puțin similară cu cea a betonului în care sunt turnate.
- 5 Nu se va permite utilizarea materialului de concasare, a bucăților de piatră spartă, cărămizilor sau altor materiale.
- 6 Oțelul va fi îndoit și legat în poziția corectă cu sârme de oțel. În plus față de orice cerință, oțelul de armătură va fi fixat astfel încât să suporte propria greutate și alte sarcini care pot fi postate pe timpul construcției fără a se deplasa, a devia sau a suferi vreo mișcare. În elementele de beton cu două straturi de armătură, straturile paralele de bare de oțel vor fi sprijinite pe poziție cu ajutorul unor saboți de oțel.
- 7 Distanțierii vor fi plasați pentru a susține straturile de armătură ale betonului de fundație sau cofrajului. Acoperirea de beton de până la cea mai apropiată armătură, excluzând zugrăveala și alte finisaje decorative și betonul de sub fundație se vor conforma standardelor respective.
- 8 Distanța între oricare două bare paralele, cu excepția celor de la suprapuneri, va fi cu cel puțin 5 mm mai mare decât mărimea nominală a agregatului.
- 9 Toată armătura care este probabil să fie expusă la condițiile meteorologice pe o perioadă îndelungată înainte de a se începe betonarea, va fi acoperită cu polietilenă, bandă oarbă, pastă de ciment sau alte materiale satisfăcătoare pentru Dirigintele de santier cu scopul de a se preveni ruginirea excesivă sau pătarea betonului înconjurător. În situația în care, în ciuda acestor măsuri de precauție, apar pete de rugină pe suprafețele vizibile în permanentă, acestea vor fi îndepărtate imediat într-un mod satisfăcător pentru Dirigintele de santier.

#### 5.4.8 Oțeluri pentru armături

- 1 Pentru armarea elementelor din beton se utilizează bare laminate la cald din oțel beton rotund OB 37 și PC 52, care trebuie să îndeplinească condițiile tehnice din specificația tehnică în vigoare privind produse din oțel utilizate ca armături: cerințe și criterii de performanță ST 009/2005.
- 2 Livrarea, depozitarea și controlul calității armăturilor se va realiza cu respectarea prevederilor normativului NE 012/2-2010.
- 3 Livrarea oțelului-beton și a plaselor sudate se va face conform prevederilor în vigoare și trebuie să fie însoțită de certificatul de calitate emis de producător. Dacă livrarea se face de către o bază de aprovizionare, aceasta este obligată să transmită copii ale certificatelor de calitate corespunzătoare loturilor pe care le livrează.
- 4 Barele de oțel-beton și plasele de armătură trebuie depozitate separat, pe tipuri și diametre, urmărindu-se:
- (a) evitarea condițiilor care favorizează corodarea oțelului;
  - (b) evitarea murdăririi acestora cu pământ sau alte materiale;
  - (c) asigurarea posibilităților de identificare ușoară a fiecărui sortiment și diametru.

#### **5.4.9 Controlul calității**

- 1 Pentru cantitate și diametru aprovizionat, operația de verificare va consta în:
  - (a) constatarea existenței certificatului de calitate;
  - (b) verificarea dimensiunilor secțiunii;
  - (c) examinarea aspectului;
  - (d) verificarea prin îndoire la rece.
- 2 La cererea Dirigintele de santier sau când există dubii asupra calității oțelurilor, Antreprenorul va proceda la verificarea caracteristicilor mecanice prin încercare la tracțiune, conform STAS 6605-78.

#### **5.5 Sudarea armăturii**

- 1 Armătura nu va fi sudată pe șantier exceptând acolo unde este descris sau unde este permis în documentația contractului. Toate procedurile de sudură vor fi supuse aprobării de către Dirigintele de santier în scris.

#### **5.6 Aprobarea înainte de betonare**

- 1 Armătura, după fixarea pe poziție, va fi inspectată și aprobată de către Dirigintele de santier înainte ca betonul să fie turnat. Betonul turnat cu nerespectarea acestei cerințe va fi îndepărtat împreună cu armătura și înlocuit de către Antreprenor pe cheltuiala sa, dacă se dispune în acest sens de către Dirigintele de santier.

## **6 LUCRARI PENTRU HIDROIZOLATII**

### **6.1 Hidroizolații la fundații (orizontale)**

- 1 La construcțiile fără subsol se vor executa hidroizolații orizontale, atât la pereții exteriori cat si interiori.
- 2 Hidroizolația orizontala sub pereți se prevede pe toata grosimea peretelui la o înălțime de minim 30 cm de la cota trotuarului si poate fi alcătuită dintr-un strat de carton bitumat CA 400 lipit intre doua straturi de bitum IB 70-95°C.

### **6.2 Hidroizolații verticale pe pereți**

- 1 La construcțiile cu subsol se vor executa hidroizolații verticale pe toate suprafețele care sunt in contact cu pământul, daca nu sunt impermeabile la apa.
- 2 Structura hidroizolației este aceeași cu a hidroizolației orizontale de la fundații. Racordarea la partea superioara a hidroizolației peretelui cu cea a soclului se face cu un strat de pânză bituminoasa A45 sau A35, un strat de carton bitumat CA400 lipite cu bitum. Protecția hidroizolației verticale se face cu zidărie de ½ cărămida cu mortar M 100 Z.

### **6.3 Hidroizolații speciale**

- 1 Pentru etanșarea diferitelor construcții subterane împotriva infiltrațiilor, se vor prevedea hidroizolații moderne alcătuite din produse speciale care se aplica pe suprafețele interioare (radiere si pereți laterali).
- 2 Aceste izolații conțin substanțe active care provoacă o reacție catalitica in porii si tuburile capilare ale betonului. Aceste produse generează formațiuni cristaline, fibroase in masa betonului, etanșându-l la acțiunea apei din orice direcție.
- 3 Prin folosirea acestor substanțe de izolare hidrofugă se conferă betonului o etanșare si impermeabilitate necesara protecției otelului beton cat si a conductelor de instalații existente la interior.

## **7 TENCUIELI INTERIOARE**

### **7.1 Generalități**

- 1 Acest capitol cuprinde specificații pentru lucrările de execuție a tencuielilor interioare dritșcuite pe suprafețe suport din zidărie de cărămidă beton blocuri mici din beton sau din blocuri din BCA.

### **7.2 Livrare, depozitare, manipulare**

- 1 Livrarea materialelor de preparare a mortarelor sau semifabricatelor (mortarelor preparate centralizat) se face în condițiile arătate la "Mostre și testări".
- 2 Varul stins manual sau mecanizat (pasta de var) se păstrează în groapă cel puțin 2 luni de la stingere și până la punerea lui în operă - tencuieli. Varul bulgări în vrac sau praf în saci se păstrează în șoproane închise ferite de umezeală. Cimentul vrac se păstrează în buncăre sau silozuri, iar cel în saci în șoproane închise.
- 3 Transportul mortarelor se face în funcție de gradul de mecanizare al șantierelor, de locul de amplasament a instalației de preparare a mortarului, de distanței și nivelurile la care se transportă.
- 4 Transportul la distanțe mici se face cu tomberoane, roabe, dumpere bene sau pompe.
- 5 Pe distanțe mari, de la stația de preparare a mortarului până la punctul de lucru, se face cu autocamioane, basculante, bene speciale sau autoagitatoare.
- 6 Pe verticală se face cu macarale elevatoare, pompe sau trolii instalate pe sol.
- 7 Mijloacele de transport să fie etanșe, curate și să permită fără efort golirea rapidă. Vor fi curățate și spălate la sfârșitul schimbului de lucru, de câte ori se schimbă natura materialului sau la întreruperi mai mari de 2 ore. Este interzisă descărcarea mortarelor direct pe pământ.
- 8 Durata maximă de transport :
  - (a) maximum 10 ore de la preparare pentru mortarele de ciment sau ciment - var fără întârziere;
  - (b) maximum 16 ore la cele cu întârziere.

### **7.3 Execuția lucrărilor**

#### **7.3.1 Operațiuni pregătitoare**

- 1 Să fie terminate toate lucrările a căror execuție simultană sau ulterioară ar putea provoca deteriorarea tencuielilor.
- 2 Suprafețele suport să fie curate, fără urme de noroi, pete de grăsimi, mortar, etc.
- 3 Pentru o bună aderență a tencuielilor, stratul suport să fie rigid, plan, uscat, rugos și să nu prezinte abateri de la verticalitate și planeitate.
- 4 Rosturile zidăriei de cărămidă vor fi curățate cu o scoabă metalică pe o adâncime de 3 - 5 mm.
- 5 Suprafețele netede de beton vor fi aduse în stare rugoasă.

#### **7.3.2 Stratul suport**

- 1 Stratul suport va consta din zidărie de cărămidă din blocuri mici de beton, blocuri de BCA sau din beton, executate conform specificațiilor "Zidării" (din cărămidă, BCA, etc.).

#### **7.3.3 Trasarea suprafețelor**

- 1 După controlul și pregătirea stratului suport, urmează trasarea suprafețelor de tencuit.
- 2 Trasarea se face cu repere de mortar (stâlpișori), scoabe metalice lungi, șipci de lemn sau repere metalice.
- 3 Se verifică modul de fixare al reperelor pentru obținerea unui strat de mortar cu grosimea stabilită.



#### 7.3.4 Amorsarea

- 1 Suprafețele de tencuit vor fi stropite cu apă, apoi se vor amorsa prin stropire cu un șprîț în grosime de 3 mm.
- 2 Suprafețele zidărilor de cărămidă vor fi amorsate cu mortar fluid cu aceeași compoziție pentru grund.
- 3 Suprafețele de beton zidărie, BCA sau blocuri de beton mici se vor amorsa prin stropire cu amestec de ciment și apă (lapte de ciment).

#### 7.3.5 Grundul

- 1 Grundul, cel mai gros strat al tencuielii (5 - 20 mm), se va aplica la cel puțin 24 de ore de la execuția șprîțului pe suprafețe de beton și la o oră la zidăria de cărămidă.
- 2 Pe suprafețele de zidărie de cărămidă amorsate numai prin stropire cu apă se poate aplica imediat grundul.
- 3 Pe timp călduros când suprafața șprîțată este prea uscată se va uda în prealabil înainte de aplicarea grundului.
- 4 Stratul de grund se va aplica manual sau mecanizat în unul sau două reprize.
- 5 Aplicarea șprîțului și grundului mecanizat în încăperile clădirilor pe pereți și tavane până la înălțimea de 3 m se va executa de pe pardoselile respective.
- 6 Aplicarea manuală a șprîțului și grundului pe tavane și partea superioară a pereților se va executa de pe platforma de lucru continuu (dulapi de lemn pe capre).
- 7 Este interzis să se aplice grundul pe suprafețe înghețate sau dacă există pericolul să înghețe grundul înainte de întărire.

#### 7.3.6 Stratul vizibil (Tinci)

- 1 Înainte de aplicarea stratului vizibil, se va controla suprafața grundului să fie uscată, să nu aibă granule de var nehidratat care prin hidratare să împuște suprafețele tencuite.
- 2 Stratul vizibil al tencuielilor se va executa cu un mortar denumit "tinci" de aceeași compoziție cu a grundului, eventual cu o cantitate mai mare de var - pastă și nisip fin până la 1 mm grosime.
- 3 Stratul vizibil va avea grosimea de 2 - 5 mm.
- 4 Tinciul se aruncă cu mistria la anumite intervale de timp (cca. 5 min.), astfel că între aceste intervale să fie nivelat cu drișca.
- 5 Stratul vizibil se va prelua în funcție de materialele utilizate, precum și în funcție de sculele utilizate, tencuielile respective purtând denumiri ca: drișcuite, gletuite, stropite, sclivisite, decorative din materiale speciale, etc.

#### 7.3.7 Protejarea lucrărilor

- 1 După executarea tencuielilor se vor lua măsuri pentru protecția lor până la întărirea mortarului de următoarele acțiuni :
  - (a) umiditatea mare care întârzie întărirea mortarului alterându-l;
  - (b) uscarea forțată din curenți de aer, expunere îndelungată la uscare, supraîncălzirea încăperilor, care deshidratează mortarul și contractându-se apar crăpături în tencuială;
  - (c) lovituri, vibrații (provenite din darea în exploatare a clădirii înainte de termen);
  - (d) înghețarea tencuielilor înainte de uscarea lor.

#### 7.3.8 Terminarea lucrărilor

- 1 După terminarea tencuielilor se vor curăța încăperile de resturi de mortar căzut în timpul execuției și pregătire în vederea gletuirii, a zugrăvelilor sau vopsitoriilor.

- 
- 2 Abateri admise
- (a) Umflături, împușcări, crăpături, fisuri, lipsă de glafuri, etc.
    - (i) a tencuieli brute, max. 1 - 4 m2 la fiecare m2;
    - (ii) la tencuieli drișcuite, nu se admit.
  - (b) Zgrunțuri mari (max. 3 mm) zgârieturi adânci, bășici, etc.
    - (i) la tencuieli brute, max. 2 la m2;
    - (ii) la tencuieli drișcuite, nu se admit.
  - (c) Neregularități ale suprafețelor (la verificarea cu dreptarul de 2 m)
    - (i) tencuieli brute nu se verifică;
    - (ii) tencuieli drișcuite max. 2 neregularități / m2 în orice direcție, având înălțimea sau adâncimea până la 2 mm.
  - (d) Abateri la verticală a tencuielilor
    - (i) tencuieli brute max. cele admise pentru elementul suport;
    - (ii) tencuieli drișcuite max. 1 mm/m și max. 3 mm/m la toată înălțimea încăperii.
  - (e) Abateri față de rază la suprafețe curbe
    - (i) tencuieli brute nu se verifică.
- 3 Verificările se fac pe baza documentelor care însoțesc materialele la livrare, prin examinarea vizuală, prin încercări de laborator făcute prin sondaj.

## 7.4 Materiale

- 1 Materialele folosite pentru executarea tencuielilor interioare drișcuite sunt cele de la tavane sunt cele de la "Standarde de referință".

## **8 REALIZAREA LUCRĂRILOR DE CONSTRUCȚII**

- 1 Dacă nu este specificat altfel, toate lucrările de construire din această secțiune vor fi efectuate în conformitate cu cele mai bune practici internaționale (sau cu practicile locale echivalente), reglementările locale în domeniul construcțiilor (acolo unde este relevant), ordonanțe sau în conformitate cu recomandările producătorului. Pereții cu goluri

### **8.1 Pregătirea pentru tencuială**

- 1 Dacă nu se folosește un agent de aderență, tavanele de beton, grinzile tavanelor, stâlpii și montanții vor fi degresate înainte de începerea tencuiei, iar amestecul folosit pentru degresare va fi similar cu cel folosit pentru prima vopsire. Suprafața betonului turnat va fi curățată de praf, particule libere și alte materii. Suprafețele vor fi udate imediat înaintea începerii tencuirii.
- 2 Unghiurile dintre pereți și tavane, unghiuri verticale și îmbinări dintre materialele diferite vor fi întărite cu o pânză aspră de 90 mm așezată în tencuială și netezită cu mistria. Toate îmbinările dintre părțile de tencuială vor fi tratate asemănător.
- 3 Bordurile unghiulare din metal expandat vor fi prevăzute la toate colțurile exterioare.

### **8.2 Fixarea panourilor de tencuială**

- 1 Panoul de tencuială pentru tavan va fi fixat în cuie zincate de 40 mm, la distanțe de 150 mm astfel încât îmbinările să fie așezate alternativ. Vor fi asigurate traverse sau alte suprafețe de fixare pentru a asigura că marginile panoului de tencuială sunt prinse în mod corespunzător. Capetele plăcilor vor fi îmbinate strâns, iar marginile vor fi lăsate la o distanță ce nu depășește 5 mm.
- 2 Acolo unde plăcile au fost tăiate, cuiele nu vor fi la mai puțin de 18 mm de marginile tăiate. Cuiele vor fi bătute cu capetele ușor sub suprafață, dar nu vor rupe hârtia.
- 3 Panoul de tencuială va fi aranjat cu încheieturi lipite, cu marginile sigilate peste suporturi și va fi fixat la fiecare suport. Se va lăsa un spațiu de 5 mm între fiecare panou și între panouri și punctele de sprijin și, unde panourile urmează a fi tencuite ulterior, îmbinările vor fi acoperite cu pânză de iută, lată de 100 mm, așezată în tencuială.
- 4 Sprijinul va fi asigurat la perimetrul tuturor panourilor, iar panoul de tencuială va fi fixat cu marginile acoperite cu hartie la unghiuri drepte față de suporturile principale.
- 5 Tavanele din panouri de tencuială vor fi finisate cu un strat nivelat de tencuială.

### **8.3 Tencuiala**

- 1 Tencuiala va fi aplicată în mod normal în 2 straturi în conformitate cu instrucțiunile producătorului, iar dozele vor fi folosite cât mai curând posibil după ce s-a adăugat apa. Grosimea totală a ambelor straturi nu va depăși 13 mm.
- 2 Acolo unde contractul prevede executia a 3 straturi, grosimea nu va depăși 18 mm.
- 3 Grosimea lucrării în 2 straturi aplicată la tavane din beton și intradosuri sau panourilor de tencuială nu va depăși 9 mm.
- 4 Grosimea straturilor de finisare va fi în jur de 3 mm cu excepția locurilor unde tencuiala finisată este folosită, când grosimea va fi de 5 mm.

### **8.4 Tencuiala în vreme rece**

- 1 Când temperatura ambientală este de 5°C sau mai mică, porțiunea din lucrări ce trebuie tencuită va fi împrejmuțată complet. Temperatura ambientală va fi ridicată și menținută peste 5°C până la finalizarea tencuirii și hidratării tencuiei.

## **9 CONDUCTE ȘI LUCRĂRI AUXILIARE**

### **9.1 Asigurarea calității**

#### **9.1.1 Certificare**

- 1 Antreprenorul va asigura certificarea conductelor, îndeplinind cerințele indicate în Specificații:
  - (a) certificatul producătorului;
  - (b) certificatul testării de laborator.
- 2 Conductele vor fi testate în fabrică și vor fi supuse testelor hidraulice și de impact.
- 3 Toate bunurile importante vor avea certificate de aprobare, emise de INCERC, Ministerul Sănătății și Ministerul Lucrărilor Publice și Planificării Regionale (MLPAT), 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.

#### **9.1.2 Inspecții**

- 1 Autoritatea Contractanta, Dirigintele de santier sau reprezentanții autorizați ai acestora vor avea dreptul să inspecteze conductele sau să asiste la producerea și la testele de control al calității conductelor. Astfel de inspecții nu vor scuti Antreprenorul de responsabilitățile sale de a asigura produse care respectă standardele aplicabile din cadrul Specificațiilor.
- 2 Alternativ, Antreprenorul poate prezenta Dirigintele de santier 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 Dirigintele de santier va avea dreptul (dar nu va fi obligat) de a renunța la alte teste.
- 3 Dacă Autoritatea Contractanta nu dorește să asiste la producerea, testarea sau finisarea conductelor, nu înseamnă că el aprobă produsele sau testele.

#### **9.1.3 Raportări**

- 1 Antreprenorul va prezenta date suficiente pentru evaluarea globală a conductei propuse. Aceste date vor include, minimal, următoarele informații specifice:
  - (a) detalii asupra materialului, specificațiilor și furnizorilor conductelor;
  - (b) detalii ale îmbinărilor, inclusiv construirea.

#### **9.1.4 Aprobarea materialelor**

- 1 Înainte de a comanda orice material cu orice prezentare, destinat pentru Lucrări permanente, Antreprenorul va supune aprobării Dirigintele de santier numele producătorului sau furnizorului propus, o specificație de material și detalii ale locului de origine sau de producție. Dacă se cere de către Dirigintele de santier, 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 vechi sau pus la punct (reînoit), este permis în mod expres de către Investitor.

### **9.2 Transportul, manipularea si depozitarea conductelor**

- 1 Datorită proprietăților fizice suprafața tevelor se poate deteriora cu ușurință. Pentru evitarea acestui fenomen, este necesar ca tevelor 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 Tuburile vor fi transportate numai cu mijloace de transport prevăzute cu platforme. Tevile transportate trebuie fixate de platforma mijlocului de transport, în așa fel ca acestea să nu lunece și să nu fie deteriorate .
- 4 Când conductele sunt transportate una în interiorul celeilalte, se va acorda atenție ca:
  - (c) conductele să fie curate;
  - (d) să fie asigurată acoperirea capetelor libere;
  - (e) 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. Antreprenorul se va asigura că toate conductele sunt manevrate corespunzător atât de personalul său, cât și de cel al transportatorului angajat. 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 Pe durata transportului, conductele nu se vor sprijini pe îmbinări, pe elementele metalice ale vehiculelor sau pe alte părți unde ar putea apărea o sarcină concentrată datorată greutateii conductei sau șocurilor produse de vehicul.
- 7 Manipularea tevilor se poate face manual când dimensiunile tevilor și greutatea lor o permit , sau cu ajutorul utilajelor de ridicat, motostivuitoare, macara , etc.
- 8 Pentru evitarea deteriorării tevilor în cazul manipulării cu ajutorul utilajelor, se vor utiliza sufe de ridicare din material textil.
- 9 Antreprenorul va avea grijă pentru a preveni deteriorarea conductelor pe durata coborârii în tranșee, a pozării și îmbinării.
- 10 La stivuire, stiva de tuburi nu va depăși înălțimea de depozitare de 2 m. Nu se permite depozitarea peste tuburi a altor materiale.
- 11 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 (combustibil de motor, solvenți sau alte lichide similare) sau cu materiale abrazive. Nu sunt admise zgârieturi sau striatiuni cu o adâncime mai mare de 10% din grosimea peretelui conductei.
- 12 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.
- 13 Înainte de încărcare sau descărcare vor fi la îndemână suficiente echipamente și forță de muncă și în niciun caz conductele nu vor fi aruncate din vehicul.
- 14 Se va evita manipularea brutală a conductelor, în special la temperaturi scăzute. Din punct de vedere al protecției muncii, este interzisă prinderea și ridicarea tevilor dintr-un singur punct.
- 15 Pentru depozitarea temporară pe șantier, se va asigura că terenul este neted și fără cărămizi, pietre și obiecte ascuțite.
- 16 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.
- 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 Dirigintele de șantier propunerile sale pentru a preveni deteriorarea conductelor pe durata transportului și instalării în tranșee.
- 18 Dirigintele de șantier 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.

### 9.3 Pozarea conductelor

- 1 La pozarea conductelor se vor respecta prevederile din STAS 8591/97 - Amplasarea in localitati a rețelilor subterane.
- 2 Înainte de pozarea conductelor, transeea se va verifica astfel încât să se evite prezenta pe patul de așezare sau în umplutura a unor corpuri tari (pietre, roci, etc.) cu muchii tăioase sau colțuri ascuțite. Acestea pot produce fisuri în cadrul unui proces de abraziune în condiții de dilatație și contracție a conductei.
- 3 Tubul va fi verificat pentru descoperirea eventualelor defecte, iar în cazul imbinării prin electrofuziune, se va verifica dacă gradul de racire al tubului este satisfăcător.
- 4 Dacă conductele au fost depozitate la o temperatură diferită de cea a mediului ambiant se va avea grijă ca înainte de instalarea în sant aceasta să corespundă mediului de lucru.
- 5 Trebuie luate toate măsurile de siguranță pentru a evita patrunderea materialelor străine în interiorul tevelor și fittingurilor. În timpul montajului nu se permite introducerea în conducte a uneltelor sau a altor materiale. În timpul lucrărilor sau când acestea sunt oprite (inclusiv noaptea), capetele deschise ale conductelor vor fi obturate provizoriu cu un capac etans. Tronsonul va fi fixat în sant pentru a se evita plutirea lui în cazul în care santul este inundat.
- 6 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 Dirigințele de santier, 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.
- 7 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 vor fi indicate în Desene și pozițiile sale exacte vor fi determinate împreună cu Dirigințele de santier pe șantier.
- 8 Schimbarile direcției tronsonului de conductă de PEID, pot fi permise funcție de capacitatea de îndoire a tuburilor. Cu toate acestea, trebuie menținut tubul poziționat central în sant prin compactarea corectă a materialului de umplutura de pe margine.
- 9 Conductele care vor funcționa în regim gravitațional, 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.
- 10 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).
- 11 Toate conductele și căminele vor fi pozate și construite conform Desenelor sau conform indicațiilor Dirigințele de santier, cu următoarele toleranțe, dacă Dirigințele de santier nu stabilește în alt mod:
  - (f) deviația maximă permisă la cota radierului nu va depăși 2,0 cm pe o secțiune ;
  - (g) 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.
- 12 Dacă tuburile din poliesteri armați sunt ovalizate vizibil datorită sarcinilor rezultate din ambalare și depozitare, se lasă în condiții lipsite de astfel de sarcini minim 24 ore înainte de instalare.
- 13 Dacă este necesară realizarea imbinărilor în interiorul santului, trebuie asigurat un mediu de lucru propice în ceea ce privește spațiul, temperatura și protecția împotriva intemperiilor.

- 14 Pentru a impiedica scurgerea apei de ploaie prin sant, acesta se va astupa la anumite distante ce nu vor depasi 250 m. Aceste obstacole vor fi indepartate atunci cand operatiunile de montaj ajung in dreptul lor.
- 15 Este necesara tinerea unei evidente complete si clare a instalarii inainte de acoperirea conductelor.
- 16 Dirigintele de santier va verifica conductele pe santier, iar Antreprenorul va marca toate conductele defecte sau deteriorate stabilite de Dirigintele de santier, le va scoate imediat de pe santier si le va inlocui cu unele corespunzatoare, pe cheltuiuala proprie. In Lucrari se vor incorpora numai conductele marcate de Dirigintele de santier ca fiind corespunzatoare.
- 17 In momentul in care fiecare conductă este amplasată in poziția sa finală și este îmbinată, tranșeea va fi umplută, lăsând doar îmbinările neacoperite. Materialele utilizate pentru umplere și plasarea și compactarea lor vor fi în conformitate cu Desenele cu cerințele Angajatorului și cu cerințele Specificațiilor. Îmbinările vor rămâne neacoperite până sunt îndeplinite cu succes testele hidrostatice și Dirigintele de santier și-a dat aprobarea pentru acoperirea îmbinărilor.
- 18 Acolo unde șanțurile au fost săpate și există probabilitatea ca apa subterană să curgă in orice pat granular și să înconjoare conducta, Antreprenorul va asigura scuturi exterioare din argilă impermeabilă la o distanță maximă de 50 m de-a lungul șanțului.
- 19 Instalarea conductelor va fi realizată în conformitate cu specificațiile producătorului. 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. Antreprenorul va trebui să obțină de la producător toate datele necesare pentru manevrarea și cuplarea conductelor și se presupune ca și-a stabilit toate fazele și a rezolvat toate problemele legate de montaj, înainte de a preda oferta.
- 20 După excavarea și pregătirea unei secțiuni de tranșee, aceasta va fi inspectată de Dirigintele de santier. Nu se vor poza conducte înainte ca excavațiile să fie aprobate de către Dirigintele de santier. Chiar înainte de pozarea conductelor, tranșeea va fi curățată de pietre, pământ sau alte deseuri care au căzut înăuntru.
- 21 Pozarea conductelor se va face în mediu uscat, prin efectuarea de către Antreprenor a epuizării apelor de ploaie și a infiltrațiilor.
- 22 Este necesară realizarea unui pat perfect neted pentru conducte. Patul conductelor se va realiza conform Desenelor. 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 a fost inspectată de către Dirigintele de santier și aprobată pentru pozare.
- 23 Conductele nu vor fi, în niciun caz, aruncate în tranșee. Coborârea lor se va realiza manual sau cu ajutorul frânghiilor. Conductele de dimensiuni mici și medii pot fi deplasate manual cu sau fără ajutorul unei răngi cu gheare.
- 24 Înainte de coborârea în tranșee, conducta se va curăța și examina de defecte. Dacă nu prezintă deteriorări, se va plasa în poziția de îmbinare. Tronsoanele de tevi cu diametre mari pot fi asamblate pe lungimi mari, din tuburi, pe marginea santului si apoi lansate în sant cu ajutorul automacaralelor. 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. Dacă este cazul, Dirigintele de santier 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.
- 25 Cand se lansează conducta în sant se vor respecta următoarele reguli :
- Este interzisă rostogolirea tronsoanelor, datorită apariției unor forte tăietoare în tevi si în suduri, care pot slăbi calitatea lucrării .
  - Prinderea tronsoanelor la distante 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 trebuiesc 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.

- 26 Conductele vor fi pozate cu precizie, respectându-se aliniamentul și elevația din desene cu o toleranță de  $\pm 5$  mm. Între porțiunile curbe, aliniamentul va fi drept. Lungimea lăsată în zonele de curbura va fi permisă doar acolo unde se prevede în desen sau cu acordul Autorității Contractante în urma unor propuneri bine documentate.
- 27 Se vor prevedea și furniza rigle vopsite corespunzător pentru vizare în scopul realizării așezării corecte a tronsoanelor. Rigele vopsite vor fi ridicate pe conductă sau în imediata ei apropiere.
- 28 Fiecare tronson va avea cel puțin 3 asemenea rigle.
- 29 Antreprenorul poate propune Autorității Contractante și alte metode pentru așezarea corectă a tronsoanelor.
- 30 În cazul înlocuirii de conducte, acolo unde se specifica, 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 Autoritatea Contractantă.
  - Pentru restul materialelor (plastic, beton, azbociment) vor fi transportate la rampa de gunoi a localității sau la locul de depozitare indicat de către Autoritățile Locale, conform cerințelor administratorului râmpii de gunoi sau al terenului de depozitare.
- 33 Înainte ca tronsonul să fie predat Angajatorului, acesta se va curăța în interior de reziduuri, mortar sau alte materii străine.
- 34 Costurile tuturor îmbinărilor, fittingurilor, costurile eșantioanelor, transportul lor la laborator și testarea, vor fi incluse în costurile unitare pentru furnizarea și pozarea conductelor. Nicio plată suplimentară nu va fi efectuată pentru îmbinări sau fittinguri.

#### **Bransamente pentru imobile**

- 41 Amplasamentele exacte ale bransamentelor pentru imobile vor fi stabilite pe șantier la sugestia fiecărui beneficiar și confirmate Antreprenorului de către Dirigintele de șantier. Locurile de amplasare a bransamentelor vor fi indicate în desenele de trasare ale Antreprenorului. Fiecare casă va fi prevăzută cu un bransament. Antreprenorul este responsabil pentru indicarea amplasamentelor precise ale acestor bransamente pentru imobile în Cartea construcției.
- 42 Bransamentele pentru imobile vor avea o adâncime minimă a generatoarei superioare de -1,20 m, la linia de demarcare a proprietății.
- 43 Pe capatul conductei de bransament va fi prevăzut un camin de apometru gata fabricat, inclusiv instalația hidraulică așezată, mai puțin apometrul (care va fi montat de Compania de Apă SOMES SA).

#### **Conducte PEID**

- 40 Modificările de direcție în profilul rețelei se pot realiza utilizând curbarea conductei. Razele minime de curbura admisibile nu trebuie să fie mai mici decât valorile: 20 D (la 20°C), 35D (la 10°C) și 50D (la 0°C).
- 41 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 Angajatorului, iar amplasarea exactă va fi convenită cu Dirigintele de șantier, la fața locului.

#### **Secțiunile supraterrane ale conductelor, traversări de ape (daca este cazul)**

- 45 Traversarea conductelor peste cursurile de apă se poate face aerian, fie prin utilizarea unor poduri existente, conductele urmând a fi ancorate sub consola trotuarului sau de antritoarele podului. Cu condiția verificării statice și de rezistență a ansamblului și cu acordul Beneficiarului de folosință a lucrării de artă, fie prin poduri apeduct independente.



- 46 Solutiile constructive pentru aceste poduri se adopta pe baza unor calcule comparative intre sistemele cu conducta autoportanta pe pile fie prin poduri suspendate. Alegerea solutiei depinde in mare masura de conditiile geotehnice de fundare ale infrastructurii si de conditiile pentru executia acesteia.
- 47 Solutia de subtraversare se adopta de obicei in cazul albiilor cu adancime mica de afuiere si in conditiile in care exista perioade de ape mici care sa permita o executie lesnicioasa de excavatii si montaj a conductelor.
- 48 La fiecare capăt al secțiunii suprateane, conducta va fi încastrată într-un bloc de ancorare și se vor prevedea două îmbinări flexibile pe porțiunea dintre blocul de ancorare și primul pilon. Pe porțiunea suprateana conducta de polietilena va fi introdusa printr-un tub de protectie din otel dupa o prealabila izolare termica.
- 49 Pentru protecția conductelor la îngheț în cazul montării aeriene, se va executa o izolare a conductelor cu cochilii din polistiren spumă, gata confecționate.
- Geotextile (daca este cazul)
- 50 În condiții speciale operația de pozare poate fi în mod sensibil îmbunătățită utilizând materiale geotextile în scopul stabilizării fundului gropii, pereților, protecției tubului; metoda este utilă și pentru a ancora conducta (împiedica plutirea conductei pe pânză freatică).
- 51 Materialul geotextil va fi utilizat pentru a evita deplasarea materialului din zona conductei, în toate tranșeele în care nivelul apei din sol este deasupra fundului tranșeei (unde este necesară evacuarea apei).
- 52 Daca in cazuri considerate exceptionale, pe parcursul executiei, se poate intalni o astfel de zona sensibila, variatia se analizeaza in conformitate cu prevederile Contractului, sub supravegherea Autoritatii Contractante/Dirigintele de santier
- 53 Materialul geotextil va înconjura complet zona conductei cu o suprapunere de minim 30 cm pentru a asigura fixarea și a evita întreruperile.

### 9.3.1 Materiale granulare pentru patul de pozare

- 1 După ce partea inferioară a șanțului a fost nivelată și consolidată, un pat de pozare cu grosimea necesară, care în general va fi de minim 100 mm, va fi amplasat pe întreaga lățime a șanțului și compactat cu ajutorul unui compactor vibrator adecvat. Suprafața compactată a patului de pozare va avea un nivel puțin mai înalt decât cel al nivelului cerut al radierului interior al conductelor. Conductele vor fi așezate și vor fi aduse la nivelul cerut prin îndepărtarea cantității necesare de pat de fundare compactat.
- 2 Materialele granulare pentru patul de pozare vor fi compactate prin mijloace manuale în straturi ce nu depășesc 150 mm grosime fiecare cu un nivel de aproximativ jumătate din diametrul conductei. După testare, materialul de umplere selectat va fi așezat și compactat manual în jurul conductei la minim 150 mm deasupra coroanei conductei în straturi ce nu depășesc 150 mm. Fiecare așezare și compactare va fi efectuată în mod egal pe ambele laturi ale conductei.
- 3 Zona de acoperire trebuie sa indeplineasca urmatoarele conditii de material si executie:
- materialul de umplutura trebuie sa fie conform cerintelor prezentului caiet de sarcini - nisip;
  - pentru terenurile care nu prezinta capacitate corespunzatoare de compactare, trebuie sa se utilizeze materiale friabile de adaos (nisipuri, pietrisuri, pamant) sau o protectie de beton;
  - nu se vor utiliza materiale agresive care deterioreaza conducta si nici soluri care prezinta tasari ulterioare;
  - compactarea straturilor acestei zone se face in straturi succesive de maxim 15 cm.
- 4 Zona de umplutura va fi executata in general cu material cerintelor prezentului caiet de sarcini – balast.
- 5 Alegerea tehnologiei optime de montaj depinde de posibilitățile locale, de starea vremii etc .

### 9.3.2 Pat de pozare și fixare pentru conducte flexibile

- 1 După pregătirea șanțului, patul de pozare pentru conducte va fi așezat în straturi ce nu depășesc 150 mm grosime fiecare și va fi bine compactat. Primul strat pentru materialul de umplere în vederea fixării va fi așezat și compactat atent, o atenție specială fiind acordată eliminării golurilor din zona de sub linia centrală a conductei.
- 2 Fixarea va continua prin compactarea în straturi de 150 mm grosime în mod egal pe ambele laturi ale conductei pentru a preveni deplasarea laterală și finalizată la o înălțime mai mare decât coroana conductei.

### 9.3.3 Retragerea elementelor de susținere

- 1 În timpul așezării patului de pozare, toate materialele de împrejmuire sau fixare, elementele de susținere laterale temporare și de acoperire vor fi ridicate progresiv, ca și în cazul amplasării acestora, cu excepția cazurilor când există indicații să fie lăsate în același loc. Întreaga lățime va fi umplută cu material granular de umplere, elemente de împrejmuire sau fixare și compactat adecvat pentru a elimina golurile dar și pentru a obține susținerea proiectată a conductei.

### 9.3.4 Montarea conductelor

- 1 Verificate înainte de acceptare, gurile, capacele sau discurile de protecție de la capetele flanșelor, elementelor încorporate/speciale de îmbinare sau fittingurile nu vor fi îndepărtate până când conductele, elementele încorporate/speciale sau fittingurile urmează să fie coborâte în șanț. Înainte ca o conductă să fie coborâtă în șanț, va fi verificată cu atenție pentru a se asigura că straturile de acoperire exterioară sau căptușire interioară sau de izolare nu sunt deteriorate. Acolo unde este necesar, interiorul conductelor, al elementelor încorporate și al fittingurilor va fi curățat cu atenție. Orice conducte avariate sau orice deteriorare a straturilor de acoperire sau căptușire vor fi reparate sau respinse conform indicațiilor.
- 2 Când sunt folosite conducte sintetice cu îmbinare cu adezivi pe bază de solvent, exteriorul mufei va fi verificat și orice zonă albită sau decolorată din cauza expunerii la lumina soarelui va fi îndepărtată înainte de aplicarea solventului.
- 3 Conductele sintetice cu îmbinări continue expuse la temperaturi ambientale ridicate în timpul montării, vor fi răcite cu apă sau în mod natural înainte de acoperirea completă. Con tracția termică va fi permisă să aibă loc înainte ca conducta să fie strâns fixată la coturi, vane, îmbinări în T sau alte fittinguri.
- 4 În timpul montării, este recomandat un compresor cu aer comprimat sau un dispozitiv de scoatere pentru a preveni prinderea materiilor străine în conductă. La finalizarea montării, toate materiile străine care pot rămâne în conductă vor fi îndepărtate. Conductele vor fi fixate atent pentru a preveni flotația când montarea se face pe sol acvifer.

### 9.3.5 Tăierea conductelor

- 1 Toate conductele vor fi tăiate conform instrucțiunilor producătorului, folosind echipamente specializate. Capetele tăiate ale conductelor din materiale plastice armate cu fibră de sticlă vor fi etanșate cu rășină furnizată de producător dar folosind un pigment diferit de cel al conductei.
- 2 Tăierea conductelor va fi minimă. Dacă materialele rămân nefolosite până la sfârșitul Contractului, Angajatorul va accepta numai lungimile totale ale conductelor pentru predarea către S.C. CAS S.A. Antreprenorul va include în prețurile unitare și pierderile 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 Bavurile și suprafețele neregulate sunt netezite folosind scule adecvate.
- 5 Capetele tăiate sunt apoi pregătite în funcție de tipul de asamblare folosit.
- 6 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 Dirigintele de santier.

- 7 Ca regulă strictă, capetele libere ale conductelor vor fi închise cu capace etanșe de siguranță, până la realizarea îmbinării.

## 9.4 Realizarea umpluturilor

- 1 Umplutura tranșeei cuprinde doua zone bine definite si anume:
- (h) Zona de acoperire - pana la aproximativ 15 cm deasupra generatoarei conductei, necesara asigurarii stabilitatii conductei.
  - (i) Zona de umplutura - necesara pentru transmiterea uniforma a sarcinilor care actioneaza asupra conductei si protejarea acesteia.
- 2 Zona de acoperire trebuie sa indeplineasca urmatoarele conditii de material si executie:
- (j) materialul de umplutura trebuie sa fie curatat de pietre si blocuri sau materiale solidificate;
  - (k) pentru terenurile care nu prezinta capacitate corespunzatoare de compactare, trebuie sa se utilizeze materiale friabile de adaos (nisipuri, pietrisuri, pamant) sau o protectie de beton;
  - (l) nu se vor utiliza materiale agresive care deterioreaza conducta si nici soluri care prezinta tasari ulterioare;
  - (m) compactarea straturilor acestei zone se face in straturi succesive de maxim 15 cm.
- 3 Compactarea se va face manual sau cu echipament usor, pentru a nu periclita stabilitatea tubului.
- 4 Zona de umplutura va fi executata in general cu material similar celui folosit pentru acoperirea tubului.
- 5 Umplutura este realizata prin straturi succesive de aproximativ 30 cm, astfel incat tuburile sa nu sufere nicio deteriorare.
- 6 Prezenta ocazionala a unor particule cu dimensiuni cuprinse intre 20 si 40 mm este acceptata in procente foarte mici pentru zona de umplutura. In cazul in care exista si particule de peste 40 mm, materialul trebuie refuzat.
- 7 În momentul în care fiecare conductă este amplasată în poziția sa finală și este îmbinată, tranșeea va fi acoperita, lăsând doar îmbinările neacoperite. Materialele utilizate pentru umplere vor fi în conformitate cu Desenele cu cerințele Angajatorului și cu cerințele Specificațiilor. Îmbinările vor rămâne neacoperite până se vor efectua probele de etanșeitate sau presiune, unde este cazul.

## 9.5 Îmbinarea conductelor - conditii generale

- 1 Îmbinările se vor realiza în conformitate cu instrucțiunile producătorului. Societatea responsabilă de realizarea proiectului va folosi serviciile de consultanță tehnică oferite de producători pentru a instrui executanții îmbinărilor în metoda de îmbinare. Dacă producătorii recomandă folosirea unor garnituri de îmbinare, Societatea responsabilă de realizarea proiectului le va folosi pentru efectuarea tuturor îmbinărilor de conducte. Înainte de a face orice îmbinare, toate garniturile vor fi curățate și uscate atent și menținute în această condiție, folosind un lubrifiant recomandat de producătorul de conducte până când îmbinările au fost complet realizate sau asamblate.
- 2 În ciuda oricărei flexibilități conferită la îmbinarea conductelor, conductele trebuie poziționate sigur pentru a preveni eventuala mișcarea în timpul sau după realizarea îmbinării. Conductele din material sintetic cu îmbinări continue pot fi îmbinate în vârful șanțului înainte de montarea lor în șanț.
- 3 Toate îmbinările vor avea clasa de presiune egală sau mai mare decât cea a conductelor la care se brânșează.

## 9.6 Îmbinări la conductele de plastic

- 1 Antreprenorul va avea obligatoriu in dotare utilajele, ustensilele si aparatura necesara recomandate de furnizori pentru montarea conductelor de plastic.
- 2 Conductele din polietilena de inalta densitate se imbina prin urmatoarele procedee:

- (a) sudura cap la cap (imbinare nedemontabila);
  - (b) electrofuziune (imbinare nedemontabila);
  - (c) imbinare cu flanse (imbinare demontabila).
- 3 Cel mai economic mod de a valorifica avantajele tehnice pe care le prezinta un sistem integrat din polietilena, capabil sa preia sarcini de capat, consta in electrofuziunea conductelor. Sudura cap-la-cap este cea mai frecvent utilizata metoda, totusi electrofuziunea ar putea fi preferată prioritar, din cauza lipsei de spatiu.
- 4 Îmbinarea conductelor prin fuziune se executa de personal calificat, cu echipamente adecvate si prin metoda corespunzatoare materialelor de asamblat.
- 5 Imbinările și fittingurile trebuie să fie în concordanță cu prevederile SR EN 13244-3 sau SR EN 12201-3 sau standarde internationale echivalente.
- 6 Îmbinarea cu sudură se realizează în general pe traseul rețelei, iar îmbinarea cu flanșă se va face în cămine, pentru îmbinările dintre conducte și vane, pompe sau conducte din materiale diferite (otel, fonta ductila, etc): îmbinări cu flanșe de tipul celor integrate în capătul conductei de către producător, în conformitate cu standardele SFS 3128. Dimensiunile flanșelor și spațiarea orificiilor va respecta standardele ISO 2531 sau standarde internationale echivalente.
- 7 Antreprenorul sau Sub-Antreprenorul trebuie să aibă experiență dovedită în pozarea și îmbinarea conductelor din PEID prin electrofuziune și trebuie să asigure echipe de muncitori experimentați (minim 10 ani). Un Dirigintele de santier 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.
- 8 Locul de sudare se va proteja de influente climatice nefavorabile (de exemplu umiditate sau temperaturi sub +5° C). Dacă prin luarea de măsuri corespunzătoare (de exemplu preîncălzire, acoperire cu corturi sau încălzire) se asigura menținerea semifabricatelor la temperaturi îndestulătoare pentru sudare, se poate lucra la orice temperatura exterioara, atâta timp cît abilitatea de a lucra a sudorului nu este afectata. Dacă se considera necesar se va efectua o verificare suplimentara prin realizarea de suduri de proba în condițiile mai sus menționate.
- 9 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 curând de aer. La sudarea țevilor se vor obtura suplimentar și capetele acestora.
- 10 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 și a unui dispozitiv de corectare a ovalității.
- 11 Capetele conductei se strâng cu garnituri clește cu un aparat mecanic sau hidraulic care mișcă fețele ce vor fi sudate una față de celălalt. Energia termică necesară sudurii suprafețelor este asigurată de către un element de încălzire reglabil.
- 12 Suprafețele de legătură ale părților de sudat trebuie să nu prezinte alterări și impurități (de exemplu murdărie, grăsime sau așchii).
- 13 Pe timpul sudării, se va acorda o atenție deosebita 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.
- 14 În general, se vor respecta indicațiile de lucru elaborate de furnizorii de tuburi, manșoane de polietilenă și de aparate de sudură.
- 15 Lipirea prin fuziune la cald, lipirea prin extrudare și lipirea cu mufă nu vor fi acceptate.

#### **9.6.1 Sudarea cap la cap**

- 1 Sudarea cap la cap se va aplica doar pentru asamblarea elementelor din materiale similare si avand aceeasi grosime a peretelui.
- 2 Sudarea cap la cap este adecvata pentru asamblarea tuburilor si armaturilor cu diametre mai mari de 63 mm.
- 3 Tuburile cu grosimea peretelui mai mica de 20 mm pot fi asamblate prin sudare cap la cap si cu ajutorul echipamentelor manuale cu functionare intr-un singur ciclu.
- 4 Tuburile cu grosimea peretelui de 20 mm sau mai mare trebuie asamblate numai cu ajutorul tehnologiei de sudare cap la cap, prin intermediul echipamentelor automatizate avand ciclu dublu de functionare.
- 5 Sudura cap la cap se realizeaza cu ajutorul unei placi electrice cu suprafata incalzita. La aceasta tehnologie este esentiala verificarea independenta a temperaturii la suprafata.
- 6 Pentru asamblarea cap la cap a elementelor din polietilena de inalta densitate se vor respecta instructiunile producatorului echipamentelor de sudura.

#### **9.6.2 Imbinarea prin electrofuziune**

- 1 Realizarea imbinarii necesita folosirea unor racorduri sau mansoane electrosudabile, precum si a unui echipament special.
- 2 Suplimentar, se vor inregistra la folosirea echipamentului urmatoorii parametri:
  - (a) identificarea operatorului;
  - (b) numarul operatiei;
  - (c) data si ora efectuarii acesteia;
  - (d) originea si tipul racordului sau mansonului folosit la imbinare;
  - (e) parametrii ciclului de sudare.
- 3 Este foarte important ca cei care efectueaza asamblarea sa acorde o mare atentie procedurilor astfel incat:
  - (a) suprafata oxidata a tubului peste adancimea mansonului sa fie inlaturata.
  - (b) toate partile imbinarii trebuie mentinute curate si uscate, inainte ca acestea sa fie asamblate, deoarece orice impuritate poate conduce la o asamblare defectuoasa. Daca se foloseste procedeul de stergere, este foarte important sa existe asigurarea ca suprafata care urmeaza sa fie asamblata este uscata.
  - (c) dispozitivele de fixare trebuie sa fie folosite corect, pentru a nu exista deplasari in timpul procesului de imbinare si a ciclului de incalzire si racire.
  - (d) protectiile pentru sudura sunt utilizate astfel incat praful si ploaia sa nu contamineze imbinarea.

#### **9.7 Îmbinări cu flanșă**

- 1 Cea mai des intalnita este imbinarea cu flansa metalica care necesita utilizarea unei piese speciale (adaptor din fonta ductila cu flansa) care se racordeaza la conducta prin una dintre imbinarile fixe amintite.
- 2 Adaptorul cu flansa se fixeaza pe capatul tevii prin sistemul de blocare pe conducta (suruburi).
- 3 Presiunea nominala a flanselor va fi cel putin egala cu cea mai mare presiune nominala a conductelor sau fittingurilor la care sunt atasate.
- 4 Dupa curatirea flanselor, garnitura va fi pozitionata cu grija, iar suruburile se vor strange initial cu mana. In continuare, suruburile de fixare se vor strange cu cheia, alternandu-le pe cele diametral opuse.
- 5 Garnitura de etansare si lungimea suruburilor folosite, trebuie sa fie potrivite tipului de adaptor.

- 6 Garniturile de etansare din cauciuc vor fi pastrate la intuneric, la adapost de efectele temperaturilor reduse sau mari si se va evita deformarea lor pana in momentul utilizarii.
- 7 Suruburile, piulitele si saibele vor fi zincate la cald.
- 8 Zonele filetate ale suruburilor vor fi acoperite cu unsoare grafitata pana in momentul utilizarii lor.
- 9 Lungimea suruburilor trebuie sa fie suficient de mare pentru ca atunci cand acestea sunt stranse cu piulitele sa ramana cel putin un pas peste piulita.
- 10 10 Nu se vor accepta devieri unghiulare între flanșe și se va acorda atenția necesară pentru a evita apariția tensiunilor în bransamentele cu flanșe. Strângerea buloanelor se va realiza egal pe întreaga îmbinare, evitându-se strângerea excesivă. După verificarea etanșeității, toate îmbinările cu flanșe îngropate vor fi înfășurate cu mastic sau bandă aprobate. Toate îmbinările cu flanșe expuse vor fi curățate și vopsite în două straturi.

## 9.8 Îmbinări sudate

- 1 Procesul de sudare a conductelor de oțel vor fi în conformitate cu cerintele din Contract.
- 2 Antreprenorul va trimite detalii ale sudării propuse și ale procedurilor înainte ca sudarea să înceapă, iar sudurile de probă vor fi efectuate de către Antreprenor în condiții de simulare a locului sudării.
- 3 Personalul care va executa operatia de control a sudurilor, trebuie să fie autorizat în conformitate cu PTCR 11.
- 4 La sudarea flanselor si altor piese se vor folosi electrozi adecvati materialelor ce trebuiesc sudate, pentru care Antreprenorul va emite certificate de calitate .
- 5 Toate sudurile vor trebui pătrunse pe întreaga secțiune sudată, aspectul lor fiind conform cu CTE - RG.
- 6 Grija deosebită se va acorda alinierii corecte a pieselor ce trebuiesc sudate si a perpendicularității flanselor pe conductă.
- 7 Verificarea sudurilor se va face vizual si apoi se va face analiza defectoscopică prin ultrasunete a sudurilor la conducte .
- 8 Rezultatele controlului vor fi consemnate în buletine de examinare si vor fi prezentate la receptia preliminară si finală a lucrărilor .
- 9 Depozitarea electrozilor se va face în locuri uscate, ferite de intemperii, fiind interzisă sudarea cu electrozi umezi .
- 10 Defectele cordoanelor de sudură depistate la controlul vizual, vor fi îndepărtate cu mijloace mecanice până la materialul sănătos, după care vor fi refăcute sudurile .
- 11 Modul si conditiile de reparare vor fi stabilite prin tehnologia de sudare omoloagă respectiv tehnologiile care au fost folosite la realizarea sudurilor initiale .
- 12 Portiunile din îmbinările sudate vor fi verificate după remediere ca si sudurile initiale .

## 9.9 Umplerea cu pământ

- 1 Umplerea cu material de umplutura trebuie realizată conform cerințelor prezentului caiet de sarcini si a desenelor tip. După ce materialul de umplere sau de pozare a fost așezat până la 150 mm deasupra coroanei conductei, materialul normal de umplere va fi apoi așezat în straturi ce nu depășesc 300 mm grosime fiecare și compactat pe întreaga lungime a conductei înainte de reumplere. În cazul unui pat de pozare din beton, umplerea cu pământ nu va începe până ce betonul nu este suficient de matur. Nu va fi folosit un echipament de compactare mecanic până ce nu a fost așezat un strat suficient pentru a proteja conducta de echipament. Nu se va așeza material de umplere în șanțuri cu apă.

## **9.10 Drenaj teren**

- 1 Drenurile vor fi din conducte perforate pentru drenaj din beton, PVC sau PE. Conductele pentru drenaj din beton poros vor fi îmbinate cap la cap cu breșe de 5 mm. Toate conductele vor fi așezate și aliniate pe un pat de pozare granular. Șanțul va fi umplut cu un material de umplere din agregate grosiere monogranulare de 25 mm până la cel puțin 150 mm deasupra coroanei conductei. Materialul de filtrare va fi izolat cu o țesătură geotextilă adecvată pentru a împiedica intruziunea materialelor fine.

## **9.11 Protecția conductelor**

### **9.11.1 Prevederi generale**

- 1 O atenție specială va fi acordată la montarea conductelor protejate cu un strat de acoperire sau căptușire, și orice deteriorare a sistemului de protecție va fi reparată conform instrucțiunilor producătorului. Metoda de îmbinare și protejarea pe teren va asigura un grad de protecție anticorozivă în zona de îmbinare egal cu cel pentru toată conducta.
- 2 Toate reparațiile și aplicările de straturi de protecție la îmbinări efectuate pe teren sau în altă locație vor fi efectuate în condiții de mediu uscat după îndepărtarea din zona afectată a murdăriei, a uleiurilor și grăsimii, a ruginii etc.

### **9.11.2 Protejarea îmbinărilor din fontă și fontă ductilă realizate mecanic**

- 1 Vă rugăm să consultați capitolul Fitinguri din Fontă Ductilă

### **9.11.3 Tuburi de protecție din polietilenă**

- 1 Tubul de protecție din PE va fi pe toată lungimea conductei inclusiv la îmbinări pentru a asigura protecție pentru toată conducta ce necesită protecție.

## **9.12 Cămine de vizitare și structuri auxiliare**

### **9.12.1 Camine din plastic (caminele de apometru pentru bransamente cu diametrul Ø 25 mm)**

- 1 Suprafața caminelor din plastic trebuie să fie netedă, fără defecte vizibile cu ochiul liber (incluziuni, bule de aer, ciupituri, fisuri sau straturi care se desprind) care ar putea avea efecte asupra funcționalității. Muchiile trebuie să fie bine definite iar bavurile suprafețelor de îmbinare trebuie îndepărtate.
- 2 Fiecare cămin este marcat din fabricație prin ștanțare, cu luna și anul de producție. Găurile pentru racordarea la tubulatură de apă trebuie să fie cele prevăzute în instrucțiunile de montare și zonele prevăzute pe cămin, astfel încât structura de rezistență să nu fie afectată.
- 3 În timpul manipulării, depozitării și la punerea în operă se va evita stivuirea caminelor unul peste altul sau așezarea de greutate peste acestea, acest lucru putând duce la deformări și prejudiciu conformitatea produsului. Aceleași cerințe se aplică și la mutarea dintr-un loc în altul, situație în care se interzice contactul cu suprafețe care pot zgâria sau deteriora produsul. Transportul se va face cu mijloace acoperite, iar în timpul operațiilor de încărcare/descărcare se interzice trântirea și/sau lovirea cu corpuri contondente sau ascuțite care pot prejudicia produsul și deteriora montajul.
- 4 Condițiile de calitate, dimensiunile și testarea caminelor de plastic va fi conform BS 7158 sau DIN 19537.
- 5 Diametrul interior al caminelor din plastic va fi de minim 0.5 metri. Grosimea peretelui pentru căminele din plastic va fi de min 10 mm. Garniturile de cauciuc vor fi prevăzute pentru toate îmbinările, pentru a realiza etanșare completă.
- 6 Caminele se vor furniza gata echipate, cu fittinguri și armături conform cerințelor tehnice din cadrul desenelor și a fișelor tehnice. Căminele din plastic vor fi prevăzute cu scări din fabricație.
- 7 Partea superioară a secțiunii din plastic a caminelor va fi protejată de trafic și alte încărcări prin intermediul unei plăci de acoperire din beton, având diametrul superior diametrului caminului, în

care va fi incastrata o rama și capac Ø 600 mm. Placa va fi din beton C12/15 armat corespunzător Această placă de acoperire va fi proiectată astfel încât să evite transferul sarcinilor asupra secțiunii din plastic, precum și acțiunea razelor solare. Aceasta se va sprijini numai pe sol neperturbat și/sau pe umplutură compactată.

- 8 Căminele din plastic se vor utiliza numai pentru cămine de apometru (bransament) și fi construite din polietilenă.
- 9 Suprafața de sprijin trebuie să fie plană, fără denivelări și suficient de fermă pentru a susține greutatea căminului.
- 10 În cazul în care pânza freatică depășește limita inferioară a căminului se va turna o placă de beton C16/20 de 10 cm grosime, peste care se va monta căminul pentru apometru.
- 11 În cazul în care căminul se livrează neasamblat, găurile de racordare se vor poziționa în zona plată de la bază, cu un diametru de maxim 40 mm.
- 12 Se sapă groapa de instalare cu dimensiuni corespunzătoare în așa fel încât să existe un spațiu de 30 cm în jurul căminului. Fundul gropii trebuie să fie plat.
- 13 Se așterne pe fundul gropii un pat de nisip de cca 15 cm; se așează caminul pe fundul gropii într-o poziție stabilă, se fac racordurile la instalația de apă. Țeava se trece prin garniturile de etanșare corespunzătoare de la exterior spre interior.
- 14 Înălțimea de instalare trebuie să fie a.î. nivelul pământului să fie la jumătatea primei nervuri orizontale.

#### 9.12.2 Cămine din beton

- 1 Fundația, treptele și pereții vor fi construiți in-situ peste nivelul celei mai înalte conducte folosind betonul specificat în proiectul de specialitate. Betonul va fi turnat imediat în excavarea proaspăt nivelată sau peste cofraje temporar sau permanent în exterior și la interiorul cofrajelor. Nu vor fi instalate rame pentru gurile de vizitare până când fundația nu este terminată. Cadrele căminelor de vizitare din beton prefabricat și planșeul de dale vor fi făcute din nisip/mortar de ciment 2:1 și, când este terminată, fața interioară va fi netezită și ajustată. Cadrul din beton prefabricat va fi înconjurat de beton Clasa C 30/37 cu o grosime de minim 150 mm format exterior cu formă circulară aprobată. Fiecare turnare se va termina la mijlocul distanței dintre inelele de etanșare, iar acolo unde este cerut în dreptul inelelor de etanșare (vezi și Capitolul 2.3.12 Trepte din fier pentru cămine de vizitare).

##### Camine de vane

- 2 Betonul utilizat pentru cămine de vane va fi de clasa C8/10 pentru betonul de egalizare și C20/25 pentru elementele structurale 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 sau standarde internaționale echivalente.
- 4 Treptele de acces la interiorul căminelor sunt prevăzute din oțel protejat anticoroziv.
- 5 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 verticale (pereți).
- 6 Treptele realizate din oțel protejat anticoroziv vor fi înglobate în beton și se vor monta înainte de turnarea betonului în pereți. La căminele cu adâncimi mai mari de 5,00 m se vor prevedea scări de acces cu coș de protecție și balustradă. Toate construcțiile metalice vor fi protejate anticoroziv.



- 7 Acolo unde conductele trec printr-un perete sau structură de beton sau cărămidă, se va monta o piesa de trecere. Colierele și/sau piese de conductă vor fi utilizate conform indicațiilor Dirigințele de santier si pentru a absorbi eventualele deplasări diferențiale care pot să apară la limita dintre solul natural și structură.

**Camine de apometru (pentru bransamente cu diametrul Ø 63 mm)**

- 15 Cămine de apometru (bransament) se vor executa din elemente prefabricate din beton armat marca C 16/20 armat cu oțel beton OB 37 și PC 52. Înainte de turnarea betonului în radier se va turna un strat de beton de egalizare din beton simplu de marcă C 8/10

**9.12.3 Capace cămine**

- 1 Capacele și ramele pentru cămine vor fi fabricate din **fonta**. Materialul trebuie sa fie rezistent la toate conditiile atmosferice: umiditate, temperaturi scazute sau crescute, expunere la radiatiile solare.
- 2 Capacele de tip carosabil se vor monta in zona carosabila a drumurilor (trafic auto). Capacele de tip necarosabil se vor monta in spatiile verzi sau in trotuare.
- 3 Aceste capace cu orificii de aerisire și balama îngropată situate în zona de circulație a mașinilor, vor fi capace și rame cu piesa suport carosabile tip IV pentru trafic intens sau foarte intens daca nu se specifica altfel, conform STAS 2308-81 sau echivalent.
- 4 Toate capacele vor fi prevazute cu inel de ridicare la nivel si posibilitate de blocare cu cheie speciala. Capacele și ramele vor avea un suport prelucrat, pentru a evita zgomotul sau mișcarea când se circula peste ele. Suprafețele inelare, de sprijin, dintre capac și ramă vor fi prelucrate prin așchiere, abaterea de la planeitate a suprafețelor inelare de sprijin va fi de maximum 0,2 mm. O nișă pentru o bară de ridicat va fi incorporată în capace, dacă nu exista alt mijloc de deșurubare a capacului de pe cadru. Cheile de ridicare trebuie să fie furnizate în număr de 2 chei pentru fiecare 10 capace din fiecare categorie.
- 5 Toate capacele pentru cămin furnizate în acest Contract vor fi gravate cu cuvintele **COMPANIA DE APA SOMES S.A.** înainte ca Antreprenorul să facă comanda pentru capace.
- Capacele de tip carosabil se vor monta in zona carosabila a drumurilor (trafic auto). Capacele de tip necarosabil se vor monta in spatiile verzi sau in trotuare.
- 6 Ramele vor fi betonate, vor fi montate capace cu decupaj adânc și orice ajustări vor fi făcute înainte de turnarea betonului. Partea superioară a capacelor este utilizabilă la nivelul străzii în funcție de suprafața existentă și pe teren la un nivel conform indicațiilor. Suprafața umpluturii din beton pentru capacele cu decupaj adânc va fi netezită cu o mistrie din oțel sub presiune fermă și fără urme de la mistrie cu excepția interiorului clădirilor unde stratul de finisare se va potrivi pardoselii.

**9.12.4 Marcaje și indicatoare**

- 1 Antreprenorul va instala pe ruta conductelor:
- (a) Marcaje la intersectarea șanțului cu garduri, limite, canale etc.
- (b) Indicatoare pentru vane, coturi și alte racorduri, în punctele indicate în desene sau conform instrucțiunilor
- 2 Indicatoarele vor fi din beton prefabricat cu o inscripție corespunzătoare (ex. canal colector, aducțiune apă). Indicatorul din beton va avea o placă din oțel emailat sau din materiale plastice inscripționate corespunzător.

**9.13 Montajul armaturilor in instalatii**

- 1 Toate vanele imbinat cu flanse vor fi montate pe conducte, acolo unde se specifica astfel, prin intermediul unor compensatori de montaj pe diametru corespunzator, pentru a putea permite pe viitor schimbarea vanei sau inlocuirea acesteia.
- 2 La montajul robinetelor pe o conductă tehnologică se va evita ca robinetul să constituie punct de sprijin pentru conductă sau să fie solicitat la efort de conductă .

- 3 În mod normal, robinetul trebuie să fie susținut de conductă .
- 4 Robinetele se pot monta pe conductă în orice poziție. La robinetele tip fluture se va evita instalarea robinetului cu axul clapetei în poziție verticală, iar la robinetele cu sertar, se va evita montarea pe conductă cu axul vertical în jos .
- 5 Suruburile și prezoanele îmbinărilor cu flanșe ale armăturilor vor fi astfel strânse încât :
- (a) să se realizeze eforturi uniforme în fiecare surub sau prezon; se recomandă utilizarea unor chei dinamometrice;
  - (b) să asigure etanșeitatea îmbinării;
  - (c) să nu genereze eforturi excesive în ansamblul îmbinării datorită neparalelismului contraflanșelor sau a altor cauze.
- 6 La robinetii de retenție cu clapă, înainte de montaj, se va controla dacă mișcarea clapetei nu este împiedicată. Se va verifica dacă există corespondența între mișcarea clapetei și poziția indicatorului de cursă.
- 7 La montarea robinetilor de retenție cu clapetă se va acorda o deosebită atenție montării corecte în raport cu sensul de curgere. Săgeata marcată pe robinet va corespunde sensului de curgere al apei pe conducta tehnologică .
- Derivațiile pentru supapele de aerisire, vanele de siguranță, vanele de scurgere etc. vor fi cu flanșe și prevăzute cu redușii corespunzătoare, respectiv cu vane de separare.
- 8 Cuplajele flexibile vor fi prevăzute la ambele capete ale fiecărei secșiuni aeriene, pentru a permite mișcările longitudinale.
- 9 Montajul instalațiilor hidraulice amplasate în clădiri sau în aer liber, aferente unor stații de pompe sau cămine, se va executa conform prevederilor acestui aliniat din caietul de sarcini.
- 10 Înainte de montaj, se va efectua identitatea pieselor metalice aferente fiecărei instalații .
- 11 Piese metalice executate vor fi manipulate cu grijă evitându-se lovirea sau deformarea lor, nefiind admisă montarea în instalație a pieselor deformate .
- 12 Înainte de montare în instalație a armăturilor, ( indiferent de tipul lor ) vor trebui încercate la banc, pentru verificarea funcționării normale (etanșare perfectă, închidere - deschidere completă a clapei sau sectorului, manevră ușoară fără blocări, etc.)
- 13 Toate îmbinările cu flase vor trebui să fie lipsite de eforturi .
- 14 Eventualele corecturi a ansamblului unei linii hidraulice, datorate toleranțelor de execuție, se vor face cu inele de reglaj special confecționate.
- 15 Nu se admite folosirea a două garnituri la o îmbinare .
- 16 Vanele care se vor instala pe linia de conductă vor fi prevăzute cu îmbinări demontabile sau adaptoare cu flanșe care să permită demontarea facilă.

#### **9.14 Montajul fittingurilor in instalatii**

- 17 Toate îmbinările cu flanșe vor trebui să fie lipsite de eforturi.
- 18 Eventualele corecturi a ansamblului lămii hidraulice, datorate toleranțelor execuție, se vor face cu inele de reglaj special confecționate.
- 19 Șuruburile și prezoanele îmbinărilor cu flanșe vor fi astfel strânse încât:
- (a) să se realizeze eforturi uniforme în fiecare șurub sau prezon. Se recomandă utilizarea unor chei dinamometrice;
  - (b) să asigure etanșeitatea îmbinării;
  - (c) să nu genereze eforturi excesive în ansamblul îmbinării datorită neparalelismului contraflanșelor sau a altor cauze.

- 20 Ștuțurile, reducățiile, caturile și alte piese vor avea diametrul conductei pe care se montează și se vor asambla cu ajutorul flanșelor și buloanelor.

### 9.15 Cuplarea conductelor la conducta existentă

- 1 În cazul cuplării (racordării) conductei proiectate la conducta existentă, Antreprenorul va localiza tronsonul existent, înainte de stabilirea traseului noului tronson. Investitorul va semna Antreprenorului poziția aproximativă a vechiului tronson prin intermediul Autorității Contractante. Antreprenorul va trebui să furnizeze un detector electromagnetic de metale și va trebui să determine cu precizie poziția vechiului tronson de conducta metalică. În final se va face un sondaj de probă într-un loc acceptat de Autoritatea Antreprenoră pentru a se confirma poziția conductei existente și pentru a scoate la iveală secțiunea în care se va face cuplarea.
- 2 În cazul în care prin sondaj nu se găsește conducta, sondajele vor fi continuate în concordanță cu instrucțiunile Autorității Contractante până când conducta va fi localizată. Investitorul va putea propune și alte variante de localizare. Costul acestor sondaje va fi plătit pe baza facturilor corespunzătoare. Costul materialelor și echipamentelor necesare pentru localizarea conductei se consideră inclus în costurile de montaj prin contract. Dacă Antreprenorul nu furnizează asemenea dispozitive, se va deconta doar costul primului sondaj.
- 3 După determinarea locului în care se afla conducta existentă și după eliberarea capătului acestuia, Antreprenorul va măsura elevația axei acesteia și diametrul exterior. Rezultatele acestor verificări împreună cu o probă din materialul conductei existente vor fi înaintate Autorității Contractante care va confirma fițurile necesare pentru realizarea jonctiunii și elevația axei noului tronson.

## 10 TESTAREA SI DEZINFECTAREA

- 1 Înainte de testarea și verificarea unei conducte, Antreprenorul va prezenta Dirigintele de santier programul propus de testare și verificare și, acolo unde este necesar, de curățare.

### 10.1 Verificarea conductelor aflate sub presiune

- 1 Înainte de umplerea totală a șanțurilor pentru conducte aflate sub presiune, acestea vor fi verificate. Înainte de verificare, șanțul va fi umplut în jurul fiecărei conducte, cel puțin jumătate din lungime excluzând îmbinarea, cu material de umplere selectat, bine compactat, cu grosime minimă de 300 mm sau cu pământ granular din stratul de la suprafața conductei.
- 2 În general, nu se vor efectua teste și verificări pentru conducte aflate sub presiune ce depășesc 500 metri lungime doar dacă nu se specifica altfel. Se vor aplica teste pentru a dovedi rezistența structurală a diferitelor elemente ale conductei, inclusiv a conductei, a vanelor și a blocurilor de ancoraj precum și etanșeitatea la apă a conductei. Testarea cu aer pentru conductele sub presiune este interzisă.
- 3 Antreprenorul va asigura pompe, instrumente de măsurare, mufe, suporti și toate instrumentele necesare pentru desfășurarea testelor și le va menține în bună funcționare. Secțiunea testată va fi izolată cu capac sau flanșe oarbe la fiecare capăt și la fiecare ramificație. Antreprenorul va asigura transmiterea forței de frecare a capătului nesusținut către sol la capetele sau pe laturile șanțurilor. Verificarea nu va fi permisă în cazul unei vane închise.
- 4 Probarea conductelor aflate sub presiune se va realiza pentru fiecare tip de conductă conform prevederilor producătorului, a standardelor și reglementărilor tehnice specifice după o spălare prealabilă.
- 5 Proba de presiune a conductelor se execută conform prevederilor S.R. 4163 și STAS 6819 precum și a normativului I22-1999.
- 6 Incercările de presiune a conductelor se fac numai cu apă.
- 7 Se supun la proba numai tronsoanele care îndeplinesc următoarele condiții:
- (d) Au montate toate armaturile;
  - (e) S-a realizat o acoperire parțială a conductei lăsându-se îmbinările libere
  - (f) S-au executat masivele de ancoraj la conductele ce nu pot prelua eforturi axiale
- Probele vor conține două sau trei faze:
- (a) Proba tronsoanelor pe măsură ce avansează montajul;
  - (b) Probe pe porțiuni complete de conductă sau porțiuni din lucrare;
  - (c) Inspecție vizuală a legăturilor dintre conductele noi și cele existente.
- 8 Cele două probe vor fi făcute la presiunea maximă. Proba (I) se va face la toate tronsoanele de conductă iar (II) la un grup mai mare de tronsoane gata îmbinate. În cazul în care un singur tronson nou este legat între 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.
- 9 Nu sunt admise îmbinări care implică tăieri și filetări sau alte prelucrări care ar putea deteriora rezultatul final al lucrărilor.
- 10 Aparatele care vor fi folosite la probe vor trebui să fie acceptate de Dirigintele de santier și vor avea cadranele cu diametrul de cel puțin 150 mm, gradate astfel încât presiunea de probă 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 Dirigintele de santier pe toată durata lucrărilor.
- 11 Antreprenorul va trebui să poată să monteze și să demonteze cu rapiditate aparatura din dotare pe perioada probelor.
- 12 Toate aparatele de măsură vor fi etalonate și încercate înainte de începerea probelor și la intervale regulate după aceea, conform solicitărilor Dirigintele de santier.

#### 10.1.1 Parametrii de probă

- (d) Incercarea hidraulica va fi facuta pe tronsoane de maxim 500 (sau nu va depasi lungimea maxima specificata de fabricantul conductelor), lungime la care sunt montate toate armaturile si la care sunt executate masivele de ancoraj iar toate aparatele de masura vor fi etalonate si incercate inainte de inceperea probelor.
- (e) Fiecare ronson ce urmeaza sa fie supus probelor va fi inchis cu capace la ambele capete si fixat, astfel incat sa reziste la forte de reactiune care apar. În niciun caz nu vor fi folosite vanele ca elemente pentru închiderea capetelor tronsonului pentru efectuarea probelor de presiune.
- (f) Toate imbinarile se curata de pamant in exterior pentru a se putea observa cu usurinta eventualele scurgeri de apa.
- (g) Indepartarea aerului din conducta este importanta pentru acuratetea rezultatelor testului si, prin urmare, umplerea conductei trebuie sa se faca de o maniera controlata, cu indepartarea aerului in timpul procesului de umplere si presurizare.
- (h) Conductele vor fi testate la 1,5 x presiunea de lucru, dar nu mai mică decat presiunea nominala a conductei. Astfel pentru o conducta din PEID Pn 10 bar, daca presiunea de proba este sub 10 bar, testarea se va face pentru 10 bar. Presiunea de probă pentru fiecare tronson, se va aproba de Autoritatea Contractanta.

Succesiunea operatiilor de incercare este :

- (i) se instaleaza agregatele de pompare a apei in conducta la capatul care are cota axului mai mica (capatul de jos). Presiunea de probă se va obține cu pompa manuală, nu se admit pompe centrifuge.
- (j) la instalarea agregatelor de pompare se va avea in vedere ca ele sa poata fi utilizate si la tronsonul urmat de proba, folosind apa din tronsonul deja probat;
- (k) se monteaza vanele de golire si robinetele de aerisire ca si aparatele de masura a presiunii (manometru) pe capatul de jos, respectiv pe capatul de sus al tronsonului;
- (l) se deschid ventilele de dezaerisire;
- (m) la fiecare manometru va sta un observator avand ceas acordat cu al celorlalti observatori;
- (n) 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 constanta și moderata de 1 bar la 2 bar până când presiunea va putea fi păstrată fără introducerea unei cantități suplimentare de apă.
- (o) 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 Autoritatea Contractanta.
- (p) presiunea În general, pierderile se vor măsura prin cantitatea de apă necesară a fi pompată pentru refacerea presiunii din conductă.
- (q) se realizeaza inspectarea conductei pentru identificarea unor eventuale scurgeri, la aceasta presiune, din tronsonul testat;
- (r) valorile indicate de manometru vor fi citite si notate la urmatoarele intervale de timp:
  - (i) 0-10 min. - citire la intervale de 2 minute;
  - (ii) 10-30 min. - citire la intervale de 5 minute;
  - (iii) 30- 90 min. - citire la intervale de 10 minute.

13 Presiunea trebuie sa creasca datorita raspunsului vasco-elastic al materialului conductei.

14 Tronsonul va fi considerat satisfacator d.p.d.v. al pierderilor, daca nu se realizeaza nicio pierdere in intervalul de 1h (respectiv 2h pt conductele din material plastic) si daca la examinarea vizuala nu prezinta scurgeri vizibile de apa, pete de umezeala pe tuburi si in special in zona mufelor, la

îmbinări. Rezultatele probei de presiune pot fi influențate de către aerul care nu a fost complet evacuat din conductă, sau de variațiile de temperatură ale mediului. Proba de presiune este recomandabil să se efectueze pe timp răcoros, dimineața sau seara, pentru ca rezultatele să nu fie influențate de variațiile mari de temperatură în perioadele reci (sub 0°), după efectuarea probei, golirea se face imediat.

- 15 Dacă testul este nesatisfăcător, atunci se vor depista și remedia deficiențele de etanșeitate și apoi se va relua proba.
- 16 Rezultatele probelor de presiune se consemnează într-un proces verbal, care face parte integrantă din documentația necesară la recepția preliminară și definitivă a conductei.
- 17 După terminarea completă a lucrărilor de execuție pe conductă, se va executa o probă generală pe întreaga ei lungime, în regim de exploatare.
- 18 După un test satisfăcător, secțiunea de conductă nu va mai fi supusă unor operațiuni de sudare, deformare la rece sau la cald.

#### 10.1.2 Proba de presiune a armăturilor

- 19 Încercarea hidrolică va fi făcută după montarea pe conductă a tuturor fittingurilor.
- 20 Presiunea de încercare a conductei va fi inferioară valorii de 1,25 x presiunea nominală a robinetului.
- 21 Îmbinările din flanșe a instalațiilor hidrolice, care la verificare nu corespund, având deplasări ale fețelor îmbinate, se vor remedia pe cheltuiela Antreprenorului.
- 22 După efectuarea probei de etanșeitate, se va efectua spălarea și dezinfectarea instalației.
- 23 În poziția închis hidrantul trebuie să întrerupă complet curentul de apă în condițiile încercării la etanșeitate.
- 24 Corpul hidrantului și cutia ventilului trebuie să reziste la presiunea hidrolică de 16 bari.
- 25 Încercarea de etanșeitate constă în:
  - verificarea etanșeității îmbinărilor prevăzute cu garnituri
  - verificarea închiderii ventilului la hidrantul închis
  - verificarea închiderii orificiului de golire la hidrantul deschis.
- 26 Încercarea se face asupra hidrantului asamblat complet, cu apă, la presiunea de 10 bar.
- 27 Durata încercării trebuie să fie suficientă pentru examinarea tuturor tuburilor indicate, dar nu mai mică de 2 minute.
- 28 În timpul verificării etanșeității garniturii țigii, se face o închidere și o deschidere completă a hidrantului. Nu se admit scăpări de apă.
- 29 Încercarea de rezistență la presiunea hidrolică se face asupra corpului hidrantului asamblat cu cutia ventilului.
- 30 Presiunea se ridică treptat, fără șocuri până la 16 bar. Durata trebuie să fie suficientă pentru examinare dar nu mai mică de 3 minute. Rezultatul se consideră satisfăcător dacă în cursul încercării și după terminarea ei la piesele supuse încercării nu apar fisuri, scăpări de apă prin metal sub formă de scurgeri, picături fine sau transpirație.
- 31 După efectuarea probei de etanșeitate, se va efectua spălarea și dezinfectarea instalației.

#### 10.1.3 Probe hidrolice preliminare

- 1 Probele preliminare vor fi făcute după ce conductă a fost pozată, jontată 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 în prezența Antreprenorului, Dirigintele de șantier și Autorității Contractante, urmând să se încheie un proces-verbal.

- 4 Utilajele 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.
- 5 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.
- 6 Înainte de pornirea pompelor se va verifica cu atenție instalația electrică, fiind obligatorie prevederea dotărilor privind protecția și tehnica securității muncii.
- 7 Rețelele de distribuție nou executate trebuie să fie supuse probei de presiune înainte de darea în funcțiune. Scopul probei este verificarea etanșeității conductelor, îmbinărilor acestora și a tuturor accesoriilor etc, precum și a stabilității conductelor la regimul maxim de presiune. Antreprenorul va programa probele și va instala manometre cu acceptul Angajatorului.
- 8 După terminarea probei pe tronson, santul se umple cu pamant și se execută legătura cu tronsonul adiacent, probat anterior, îmbinările între tronsoane ramanand descoperite pana la proba generala a conductei de distribuție.
- 9 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.
- 10 Temperatura minima, prognozata pe o durata de trei zile, la care se executa proba de presiune este de 5°C.
- 11 In cazul cand proba de presiune nu este corespunzatoare se iau masuri de remediere necesare si se reface proba de presiune.

#### **10.1.4 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. Dirigintele de santier 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 etanșeitate a îmbinărilor la presiunea de lucru, pentru care se vor consemna rezultatele într-un proces verbal.
- 5 Proba se va realiza în prezența reprezentantului Dirigintele de santier.
- 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 etanșeitate, 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. Dirigintele de santier va face parte din comisia de recepție și va acorda lămuriri necesare comisiei.
- 9 La efectuarea incercarilor de presiune, se vor lua masurile necesare de protectia muncii pentru personalul care executa incercarile.
- 10 Presiunea la care s-au facut probele si rezultatele obtinute se vor trece in procesul verbal de receptie.

#### **10.1.5 Verificari și probe după efectuarea probei de presiune**

- 1 După efectuarea probei de presiune se vor efectua următoarele verificari si probe:
  - (a) Intocmirea procesului verbal al probei de presiune;
  - (b) Umplerea transeii in zona imbinarilor ;
  - (c) Umplerea transeii;

- (d) Verificarea gradului de compactare conform prevederilor proiectului;
  - (e) Refacerea partii carosabile a drumului conform prevederilor din proiect;
  - (f) Refacerea trotuarelor;
  - (g) Refacerea spatiilor verzi;
  - (h) Executarea marcarii si reperarii retelelor conform STAS 9570/1.
- 2 Inainte de executia umpluturilor la cota finala se executa ridicarea topografica detaliata a conductei (plan si profil in lung) cu precizarea robinetelor ingropate, caminelor (echiparea acestora), hidrantilor, bransamentelor etc.
- 3 Releveele retelelor se anexeaza Cartii Constructiei si se introduc in Sistemul Geografic Informational (acolo unde exista) detinut de unitatea de exploatare a sistemului de alimentare cu apa a localitatii..
- 4 Inainte de punerea in functiune, se face spalarea si dezinfectarea retelei, conform normelor specifice. Punerea in functiune a retelei se face de catre personalul unitatii de exploatare a retelelor, asistat de constructor conform prevederilor STAS 4163 -3 , art. 4.1.
- 5 La proiectarea, executia, darea in functiune, exploatarea si intretinerea aductiunilor se vor respecta normele de protectie a muncii.

## 10.2 Spalarea si dezinfectarea conductelor principale de apă

- 1 Spalarea si dezinfectarea conductelor pentru apa potabila se va realiza conform EN 805 pentru sisteme și componente la exteriorul clădirilor
- 2 Antreprenorul va dezinfecta toate conductele principale. Antreprenorul va lua măsurile necesare pentru a reduce riscul de contaminare a noilor conducte și conducta principală la care va fi legată.
- 3 Dupa ce proba de presiune a fost incheiata si s-a constatat ca nu mai sunt necesare niciun fel de reparatii, se procedeaza la spalarea conductelor.
- 4 Spalarea se face de catre Antreprenor, cu apa potabila conform cerințelor furnizorului si pe tronsoane de 100-500 m.
- 5 Durata spalarii este determinata de necesitatea indepartarii tuturor impuritatilor din interiorul conductei. Spalarea se face din amonte in aval.
- 6 Dezinfectarea se face imediat dupa spalare, pe tronsoane separate de restul retelei si cu bransamentele inchise.
- 7 Toate tronsoanele de conductă vor fi dezinfectate înainte de a fi racordate la sistemul de distribuție existent.
- 8 Dezinfecția se va face prin umplerea conductelor cu apă tratata 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 preliminară. Se pot adopta și alte metode cu aprobarea Dirigintele de santier.
- 9 Solutia se introduce prin prize special amenajate si se verifica daca a ajuns in intreaga parte de retea supusa dezinfectarii. Verificarea se face prin hidranti sau cismelele de la capetele tronsoanelor, umplerea fiind considerata terminata in momentul in care solutia dezinfectata apare in toate aceste puncte de verificare, in concentratia ceruta de Dirigintele de santier.
- 10 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 Dirigintele de santier dupa care se evacueaza prin robinetele de golire sau prin hidranti si se procedeaza la o noua spalare.
- 11 În aceasta perioada, vanele din sistem vor fi acționate cel puțin o dată.
- 12 La sfârșitul perioadei mai sus amintite se vor face teste pentru măsurarea reziduurilor de clor.



- 
- 13 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.
- 14 Antreprenorul trebuie să obțină de la Dirigintele de santier aprobarea pentru metoda de eliminare a apei clorinate precum și momentul în care va avea loc aceasta la sfârșitul probelor finale.
- 15 Spălarea conductelor după dezinfectie se va face până dispare mirosul de clor. După terminarea spălării este obligatoriu efectuarea analizelor fizico chimice si bacteriologice.
- 16 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 îndeplinește condițiile bacteriologice și biologice de calitate, dezinfectia se repetă.
- 17 În cazul conductelor realizate din materiale permeabile (beton armat, fonta ductilă sau de oțel protejate prin tencuire) operațiunile de proba și dezinfectie se pot face concomitent dacă dispune Dirigintele de santier.
- 18 După terminarea completă a lucrărilor de execuție a aducțiunii înainte de dezinfectarea ei se efectuează o încercare hidraulică generală pe întreaga ei lungime, în condiții de funcționare la parametri proiectați.

## **11 LUCRĂRI DE DRUMURI (pentru refacerea suprafețelor afectate de pozarea conductelor)**

- 1 Dacă nu se specifică altfel, toate lucrările de drumuri din această secțiune vor fi efectuate în conformitate cu normativele în vigoare.

### **11.1 Lucrările de terasament pentru drumuri**

- 1 Atunci când densitatea terenului uscat la o adâncime de 0.3 m de la nivelul platformei este sub 90% din densitatea maximă a terenului uscat, determinată conform prevederilor standardelor și normativelor naționale aplicabile, în vigoare, terenul de fundare va fi refinit și compactat la 90% din densitatea maximă a terenului uscat.
- 2 Umplutura mai jos de 0.3 m adâncime sub nivelul de platforma va fi compactată la 90% din densitatea maximă a terenului uscat.
- 3 Umplutura ce se încadrează în 0.3 m adâncime sub nivelul de platforma va fi compactată la 95% din densitatea maximă a terenului uscat.
- 4 Atunci când se compactează secțiuni din subsol, se va acorda o atenție specială condiției ca terenul de fundare natural sau umplutura să fie compactate cu o ușoară pantă spre exterior pentru a se asigura o bună scurgere a apei de suprafață.
- 5 Materialul excavat pentru patul de suport al drumului care este adecvat pentru umplutură va fi utilizat în acest scop în măsura în care este posibil.

### **11.2 Finisarea și protecția terenului de fundare**

- 1 În momentul în care terenul de fundare a fost compactat în gradul dorit, suprafața va prezenta un strat paralel cu suprafața finisată a carosabilului și cu nivelele și secțiunea transversală corecte.
- 2 Suprafața finisată a terenului de fundare va fi aprobată de către Dirigințele de santier înainte de amplasarea materialului de egalizare.
- 3 Terenul de fundare, odată compactat, cu forma definitivă și aprobat, va fi protejat și menținut bine drenat. Utilajele și materialele nu vor fi depozitate sau stivuite pe strat.
- 4 Traficului Antreprenorului nu i se va permite să treacă peste terenul de fundare finalizat, decât dacă se aprobă de către Dirigințele de santier. Antreprenorul va repara, pe cheltuiala sa, orice porțiuni moi sau deteriorări ale terenului de fundare.

### **11.3 Formațiunile de drumuri**

- 1 Formațiunea drumului va fi suprafața obținută după finalizarea oricăror săpături.
- 2 Formațiunile, imediat înainte să fie acoperite cu material de sub-bază sau cu material de bază pentru șosele, vor fi curate, lipsite de nămol sau măr și modelate și compactate corespunzător pentru a forma o suprafață netedă și uniformă.
- 3 Pregătirea și tratarea suprafeței tuturor formațiunilor vor fi efectuate după restabilirea tuturor excavărilor pentru servicii.
- 4 Acolo unde material nepotrivit apare natural la nivelul formațiunii, acesta va fi excavat după indicațiile Dirigințele de santier și vor fi îndepărtate de pe șantier. Golul rămas va fi umplut cu un material de granulare sub-bazic compactat, în straturi ce nu depășesc 225 mm.
- 5 Fundația va fi compactată astfel încât densitatea uscată a celor 150 mm de deasupra pământului să nu fie mai mică de 95% din densitatea uscată maximă. Acolo unde subgraful este în pământ natural, compactarea se va efectua la sau în apropierea conținutului natural de umiditate din pământ. Orice neregularități sau depresiuni care se formează în timpul compactării fundației vor fi corectate prin degajarea suprafeței acestor locuri și prin adăugarea, îndepărtarea sau înlocuirea materialului și recompectarea astfel încât suprafața a fie netedă și uniformă. Orice zonă de subgrad care va deveni nămolosă, fărâmitată sau slăbită datorită condițiilor meteo sau se va avaria în alt mod va fi corectată și pregătită din nou de către antreprenor după cum se specifică mai sus.

## 11.4 Executia patului de fundare

- 1 In 48 de ore de la finalizarea formațiunii drumului, materialul de granulare inferior va fi împrăștiat și compactat la grosimea necesară. Sub-baza va fi protejată de deteriorare datorită pătrunderii apei, efectelor adverse ale vremii și utilizării echipamentului Antreprenorului.
- 2 Baza va conține unul din următoarele materiale:
  - (a) Piatra de fundare selectata
  - (b) Piatra sfărâmată
  - (c) Baza de balast stabilizat cu ciment.
- 3 Pietrișul selectat sau piatra sfărâmată vor avea o grosime de minim 150 mm sau cea impusă de condițiile existente ale terenului. Materialul pentru baza va fi bine calibrat, în conformitate cu următoarele cerințe:
- 4 Valoarea CBR după 24 ore de înmuiere nu va fi mai mică de 80%
- 5 Limita lichidului și indicele de plasticitate nu vor depăși 25% și respectiv 8% Limitele de calibrare vor fi:

Marimea sitei	Procentajul de trecere a masei
75 mm	100
37.5 mm	85 – 100
20 mm	60 – 100
10 mm	40 – 75
5 mm	25 – 45
600 micron	8 – 22
75 micron	0 – 10
Marimea particulelor va fi determinata prin metoda spalarii si cernerii, conform prevederilor standardelor si normativelor nationale aplicabile, in vigoare.	

- 6 Pietrișul selectat și piatra sfărâmată vor fi compactate la 100% din densitatea maximă uscată.
- 7 Compactarea se va executa prin udare și cu cilindrul compresor până când nu mai apar mișcări vizibile ale materialului de piatra compactata, iar pietrele din materialul de bază atunci când vor fi aruncate sub cilindrul vor fi sfărâmate. Un strat de finisare de nisip va fi cilindrul pentru a umple golurile din suprafața. Pietrișul selectat stabilizat cu ciment va avea o grosime de minim 150 mm sau cea impusa de condițiile existente ale terenului.
- 8 Pietrișul va fi conform cerințelor specificate anterior și va fi stabilizat cu ciment Portland în procent de 6 - 8%.
- 9 Pentru a se obține un amestec uniform de materiale și apă, pietrișul selectat stabilizat cu ciment va fi fabricat într-un malaxor, transportat la amplasament și compactat la 100% din densitatea maximă uscată.
- 10 Dacă condițiile permit și Dirigintele de santier aprobă, baza de pietriș selectat stabilizat cu ciment va fi fabricata pe șantier, cu ajutorul unor biele rotative și cisterne de apă pentru a se obține o baza bine amestecată.
- 11 Condițiile de compactare vor rămâne neschimbate, de ex. 100% din densitatea maximă uscată. Materialul va fi dispus, împrăștiat egal și compactat, împrăștierea efectuându-se în paralel cu dispunerea.
- 12 Materialul pentru baza drumului va fi împrăștiat de preferința într-un singur strat, utilizându-se o mașină de derulat sau un utilaj similar aprobat. Materialul va fi împrăștiat astfel încât după compactare grosimea totală să fie conforma cerințelor.

- 13 Antreprenorul va organiza lucrarea astfel încât să fie evitate îmbinările longitudinale pe materialul întărit.
- 14 Dacă nu este posibil, atunci înainte de începerea lucrării pe o îmbinare longitudinală de material întărit, marginea compactata anterior, în cazul în care a fost expusă mai mult de o ora, va fi tăiată vertical pentru a se obține o față echivalentă cu grosimea specificată a stratului de material corect compactat.
- 15 Compactarea bazei drumului la un minim de 100% din densitatea maximă uscată va fi finalizată de îndată ce este posibil după ce materialul a fost împrăștiat.
- 16 Echipamentul de compactare nu se va sprijini direct pe materialul întărit sau deja întărit dispus anterior, decât în măsura în care este necesar pentru a se obține compactarea specificată a îmbinării.
- 17 Se va acorda o atenție specială obținerii compactării complete în vecinătatea îmbinărilor longitudinale și transversale, iar Antreprenorul va folosi suplimentar compactoare mici speciale dacă este necesar sau se dispune de către Dirigințele de santier. Materialul necompactat sau slab compactat din vecinătatea îmbinărilor de construcție va fi îndepărtat și înlocuit cu material proaspăt.
- 18 Suprafața fiecărui strat de material compactat, la finalizarea compactării, va fi bine închis, nu se va misca sub utilajul de compactare și nu va prezenta planuri de compactare, creste, fisuri sau material necompactat.
- 19 Zonele necompactate, separate sau în orice alt mod defecte vor fi refăcute la grosimea stratului și recompactare.
- 20 Dacă aceasta nu se poate realiza în 2 ore de amestecare, remedierea va cuprinde spargerea materialului pe întreaga grosime a stratului, îndepărtarea lui și înlocuirea cu material proaspăt amestecat și compactat conform Specificației. Imediat după finalizarea compactării, baza va fi maturată timp de cel puțin 7 zile, cu excepția cazului când se dispune contrar de către Dirigințele de santier.
- 21 Maturarea se va realiza fie prin acoperirea cu un înveliș de plastic impermeabil, asigurat împotriva vânturării de pe suprafața cu îmbinări suprapuse pe cel puțin 300 mm și stabilizate astfel încât să se evite pierderea de umiditate sau în conformitate cu clauzele din Specificație ce se refera la beton, sau prin pulverizare cu un compus de maturare aprobat. În ciuda celor menționate anterior, Antreprenorul va construi baza drumului conform condițiilor și specificațiilor emise de Autoritatea sau Municipality în cauza. Specificația care a fost inclusă aici va fi aplicată numai în absența unor condiții speciale ale acestor autorități
- 22 Compactarea va fi efectuată în conformitate cu următorul tabel:

Tipul utilajului de compactare	Categorie	Număr de treceri pentru straturi nu mai groase de		
		110 mm	150 mm	225 mm
Cilindru compresor neted	Lățimea cilindrului masa per metru: Peste 2700 kg până la 5400 kg peste 5400 kg	16	Nepotrivit	Nepotrivit
		8	16	Nepotrivit
Compresor cu roți pneumatice	Masa pe roată:			
	Peste 4000 kg până la 6000 kg	12	Nepotrivit	Nepotrivit
	Peste 6000 kg până la 8000 kg	12	Nepotrivit	Nepotrivit
	Peste 8000 kg până la 12000 kg	10	16	Nepotrivit
	Peste 12000 kg	8	12	Nepotrivit

Tipul utilajului de compactare	Categorie	Număr de treceri pentru straturi nu mai groase de		
		110 mm	150 mm	225 mm
Compresor cu vibrații	Masa per metru lățimea roții vibratoare:			
	Peste 700 până la 1300 kg	16	Nepotrivit	Nepotrivit
	Peste 1300 kg până la 1800 kg	6	16	Nepotrivit
	Peste 1800 kg până la 2300 kg	4	6	10
	Peste 2300 kg până la 2900 kg	3	5	9
	Peste 2900 kg până la 3600 kg	3	5	8
	Peste 3600 kg până la 4300 kg	2	4	7
	Peste 4300 kg până la 5000 kg	2	4	6
	Peste 5000 kg	2	3	5
Compresor cu plăcuță vibratoare	Masa per unitate a plăcuței de bază:			
	Peste 1400 kg/m <sup>2</sup> până la 1800 kg/m <sup>2</sup>	8	Nepotrivit	Nepotrivit
	Peste 1800 kg/m <sup>2</sup> până la 2100 kg/m <sup>2</sup>	5	8	Nepotrivit
	Peste 2100 kg/m <sup>2</sup>	3	6	10
Berbec	Masă:			
	100 kg – 500 kg	5	8	Nepotrivit
	peste 500 kg	5	8	12

### 11.5 Amestec ud de macadam pentru constructie

- Amestecul ud de macadam va fi împrăștiat uniform pe sub-bază și compactat în straturi nu mai groase de 200 mm la umiditatea optimă a conținutului de  $\pm 0.5\%$ .
- Împrăștierea va fi realizată în același timp cu așezarea. Compactarea va fi realizată cât de curând posibil după ce materialul a fost împrăștiat.

### 11.6 Beton simplu pentru constructie

- Beton simplu pentru constructia de drumuri va fi de clasa C7.5, și va fi împrăștiat uniform pe sub-bază, turnat și compactat în straturi nu mai groase de 200 mm grosime.
- Împrăștierea va fi realizată în același timp cu turnarea. Perioada maximă de timp dintre amestecarea materialelor și compactarea finală a oricărui material va fi de 2 ore.
- Acolo unde este cazul, rosturile în material întărit vor fi evitate. Acolo unde îmbinările nu pot fi evitate, materialul întărit va fi tăiat vertical pe întreaga adâncime a stratului înainte de a așeza material adiacent suplimentar.
- Betonul simplu va fi tratat pentru o perioadă de minim 7 zile. Niciun fel de trafic nu va fi permis pe această bază în această perioadă.

### 11.7 Așternerea macadamului bitumat

- Transportarea, turnarea si compactarea macadamului se vor face conform SR EN 508-2:2008987.
- Când turnarea se face pe un capăt expus, conexiunea se va trata aplicând bitum conform SR EN 197-4/2004.

### 11.8 Pavajele asfaltice

#### 11.8.1 Pavajele asfaltice de acoperire

- Pavajele asfaltice de acoperire vor cuprinde:

- (a) Stratul de beton asfaltic
- (b) Stratul de legătură
- (c) Stratul de uzură

2 Toate acestea reprezintă straturi de beton asfaltic, dar de o compoziție diferită, în special în ceea ce privește compoziția granulometrică a particulelor de pietriș. Stratul de beton asfaltic va fi cel mai gros și cel de uzură cel mai subțire.

#### 11.8.2 Betonul asfaltic amestecat la cald

1 Amestecul de bitum pentru straturile suprafeței se va conforma cerințelor amestecurilor produse local. Compoziția amestecurilor se prezintă de regula astfel:

##### Umplutura de praf inert

- (a) 5 - 7 % bitum
- (b) 70 - 75 % material calcaros gri sau albastru
- (c) 23 - 25 % nisip

2 Amestecurile de bitum vor fi obținute de la o stație de amestec locală aprobată, în măsura în care este posibil.

3 Vor fi furnizate Dirigintele de santier numele și adresele producătorilor locali. Niciun amestec bituminos nu va fi fabricat până când formula de fabricație nu a fost înaintată de Contractor și aprobată de Dirigintele de santier, în scris.

4 Formula va indica procentul exact de fragmente cernute și procentul exact al asfaltului care va fi utilizat la amestec, inclusiv temperatura de amestec.

5 Formula de fabricație se va încadra în gama etalon specificată și va fi valabilă până când va fi modificată în scris de Dirigintele de santier.

#### 11.8.3 Limitări determinate de condițiile meteorologice.

1 Straturile de bitum vor fi construite numai atunci când baza este uscată și vremea nu este ploioasă. Astfel de straturi nu vor fi dispuse atunci când temperatura este sub 10 °C și în scădere, dar pot fi dispuse atunci când temperatura este de cel puțin 8 °C și în creștere, cu excepția cazului în care se dispune altfel de către Dirigintele de santier.

#### 11.8.4 Pregătirea

1 Imediat înainte de aplicarea pavajului bituminos, suprafața stratului de dedesubt va fi curățată cu atenție de materii necompactate sau străine.

2 Stratul de dedesubt va fi acoperit cu un înveliș adeziv de asfalt lichid cu maturare rapidă. Stratul adeziv care va fi utilizat va fi supus aprobării Dirigintele de santier. Învelișul adeziv va fi aplicat cu suficient timp înainte de plasarea amestecului de beton asfaltic astfel încât să asigure o peliculă subțire adezivă de ciment bituminos care să ofere o bună legătură.

3 Învelișul adeziv va fi aplicat într-un strat uniform cu ajutorul unui spray manual sub presiune, în cantități de cel puțin 0.2 litri pe metru pătrat și nu mai mult 0.3 litri pe metru pătrat de suprafață, cu excepția cazului în care se dispune contrar de către Dirigintele de santier.

4 Jaloanele pentru controlul alinamentului vor fi furnizate, montate și întreținute de către Contractor, supuse verificării și corectării Dirigintele de santier, cu scopul ca Lucrările să se conformeze traseelor indicate pe planuri.

5 Jaloanele vor fi montate în paralel cu axul central al zonei ce va fi pavată, decalate și spațiate după cum dispune Dirigintele de santier.

#### 11.8.5 Transportul

1 Amestecurile bituminoase vor fi transportate de la stația de amestec la utilajul de împrăștiere în camioane cu platforme netede și curate care au fost unse cu cantitatea minimă de peliculă de ulei

aprobat pentru a se preveni lipirea amestecului de platforma camionului. Încărcătura va fi acoperită cu prelate sau alt material adecvat pentru a o proteja de praf sau ploaie și a împiedica pierderea de căldură.

- 2 Livrările vor fi astfel aranjate încât împrăștierea și cilindrarea amestecurilor pregătite pentru o zi să poată fi finalizate în timpul zilei, cu excepția cazului în care este asigurată o lumină artificială satisfăcătoare pentru Dirigintele de santier.
- 3 Încărcăturile udate în mod excesiv de ploaie vor fi respinse. Nu va fi permisă remorcarea pe materialul proaspăt dispus.

#### 11.8.6 Amplasarea

- 1 Pavajul asfaltic va fi construit conform grosimii existente înainte de îndepărtare și excavare sau cea indicată pe planuri, având minimul specificat.
- 2 Temperatura fiecărui amestec la momentul plasării în utilajul de împrăștiere va fi cea indicată de Dirigintele de santier, plus sau minus 10 °C.
- 3 Utilajul de împrăștiere va fi ajustat, iar viteza reglată, astfel încât suprafața stratului de asfalt să fie netedă și cu o asemenea adâncime ca, atunci când este compactată, să se conformeze la secțiunea transversală indicată pe planuri.
- 4 Lungimea fiecărei benzi amplasate înainte de turnarea benzii adiacente va fi indicată de către Dirigintele de santier.
- 5 Atunci când două utilaje de împrăștiere funcționează decalat, benzile nu vor fi amplasate înaintea celei adiacente cu mai mult decât permite o îmbinare longitudinală la cald, satisfăcătoare între benzi.
- 6 În situația în care se realizează o îmbinare longitudinală, o fâsie de 150 mm, de-a lungul marginii lângă care se va amplasa materialul suplimentar, nu va fi cilindrată până când nu este amplasat materialul suplimentar, cu excepția cazului când lucrarea va fi discontinuă.
- 7 După ce prima bandă a fost plasată și cilindrată, va fi amplasată banda adiacentă în perioadă când fâsia de 150 mm necilindrată este fierbinte și în stare de ușoară compactare.
- 8 Cilindrarea benzii adiacente va începe de-a lungul îmbinării. Amplasarea amestecului va fi continuă pe cât posibil. În zonele unde nu este posibilă utilizarea utilajelor de împrăștiere, amestecul va fi împrăștiat manual și îndreptat cu sisteme de raclaj. Încărcătura nu va fi amplasată mai rapid decât poate fi manevrată corespunzător de către muncitorii cu lopeți și sisteme de raclaj.
- 9 Suprafețele de contact ale bordurilor pavajelor construite anterior, căminelor și structurilor similare vor fi acoperite cu un înveliș adeziv înainte de amplasarea amestecului de bitum.
- 10 Compactarea amestecurilor va fi realizată cu cilindre cu trei roți și cilindre compresor în tandem.
- 11 Cilindrarea amestecului va începe de îndată ce amestecul poate suporta cilindrul fără o dislocare nedorită. Nu va fi permisă întârzierea cilindrării amestecurilor proaspăt împrăștiate.
- 12 Cilindrarea inițială va fi executată cu cilindre compresor în tandem, urmată imediat de cea cu cilindre cu trei roți.
- 13 Cilindrarea va începe la extremitățile benzilor și va continua către centrul pavajului, suprapunându-se pe fâsiile succesive cu cel puțin jumătate din lățimea rotii din spate a cilindrului cu trei roți.
- 14 Pe curbele supraînălțate, cilindrarea va începe în partea joasă și va înainta către cea înaltă.
- 15 Drumurile alternative ale cilindrului se vor efectua pe lungimi ușor diferite.
- 16 Testele de conformitate în ceea ce privește netezimea vor fi efectuate imediat după compactarea inițială, iar deviațiile în exces de la toleranțele stipulate vor fi corectate prin degajarea suprafeței fierbinte cu sisteme de raclaj și îndepărtare sau adăugare de material, după cum se dispune, înainte de continuarea cilindrării. În general, cilindrarea se va executa astfel încât să rezulte o suprafață netedă și va fi continuată până ce se va obține o densitate de cel puțin 100%.
- 17 În timpul cilindrării, roțile cilindrului vor fi umezite astfel încât să se prevină lipirea amestecului de acestea, dar nu se va permite excesul de apă.

- 18 Antreprenorul va furniza cilindre adiționale și suficiente dacă se constată că nu se atinge densitatea pavajului. În zonele care nu sunt accesibile pentru cilindre, amestecul va fi compactat cu atenție cu bătătoare manuale la cald, cu o greutate de cel puțin 10 Kg, cu o suprafață de batere de cel mult 300 cm<sup>2</sup>.
- 19 Nu va fi permisă repararea stratului superficial al unei zone cilindrare.
- 20 Orice amestec care este amestecat cu materii străine, sau în orice alt mod deficient, va fi îndepărtat și înlocuit cu amestec proaspăt și recompatat.
- 21 Nu se va permite staționarea cilindrilor pe pavajul care nu a fost complet compactat.
- 22 Se vor lua măsurile de precauție necesare pentru a se preveni scăparea de ulei, grăsime, petrol sau alte materii străine pe pavaj, indiferent ca cilindrul funcționează sau stătează.
- 23 Antreprenorul va asigura forța de muncă competentă care să fie capabilă să execute lucrările legate de corectarea iregularităților pavajului.
- 24 Suprafața finisată nu va varia cu mai mult de 3 mm atunci când este testată cu o margine dreaptă de 3.00 m dispusă în paralel cu linia centrală a pavajului.
- 25 După finalizarea cilindrării finale, se va verifica netezimea stratului și se va corecta orice iregularitate care depășește toleranță sau care rezultă în reținerea apei pe suprafața prin îndepărtarea zonei deficiente și înlocuire cu pavaj nou, fără costuri suplimentare.
- 26 Pavajul de bitum finalizat va fi testat în privința grosimii după cum dispune Dirigintele de santier.
- 27 Acolo unde grosimea se dovedeste a fi cu mai mult de 5 mm mai mică decât cea stipulată, pavajul deficient va fi înlăturat și înlocuit cu unul satisfăcător, fără costuri suplimentare.
- 28 Toate îmbinările vor prezenta aceeași textură, densitate și netezime ca și celelalte zone ale stratului. Îmbinările între benzile noi și cele vechi, sau între secțiuni, vor fi realizate astfel încât să asigure o legătură continuă între pavajul nou și cel vechi.
- 29 Toate suprafețele de contact bătătorite vor fi acoperite cu un înveliș adeziv subțire și uniform înainte de plasarea amestecului proaspăt.
- 30 Atunci când marginile îmbinărilor sunt neregulate, în fagure, sau slab compactate, toate secțiunile nesatisfăcătoare ale îmbinării vor fi bătătorite astfel încât să expună o suprafață uniformă, verticală sau cu panta abruptă, pe întreaga grosime a stratului. Amestecul proaspăt va fi raschetat uniform la punctul de îmbinare, apoi va fi cilndrat. După cilindrarea finală nu va fi permisă circulația niciunui vehicul pe pavaj pe o perioadă de cel puțin 24 ore.

#### 11.8.7 Amplasarea bordurilor

- 1 Bordurile din beton prefabricate vor fi amplasate conform Standardelor relevante, aliniate și la nivel, iar bordurile care se constată că deviază cu mai mult de 5 mm de la aliniament sau nivel, la oricare dintre capete, vor fi înălțate și reamplasate.
- 2 Acolo unde este posibil, bordurile vor fi amplasate înainte de pavaj.
- 3 La refacere, de obicei se refolesc bordurile inițiale, cu excepția cazului în care acestea sunt deteriorate.
- 4 Acestea vor fi curățate cu grijă înainte de reamplasare și vor fi potrivite la aliniamentul și nivelul celor nederanjate.
- 5 Bordurile dispuse pe un pavaj stabilizat vor fi încastrate într-un strat de 2:1 mortar nisip-ciment, cu o grosime de 150 mm și căptușite cu beton, turnat peste și în jurul panelor de fixare din oțel anterior inserate în pavajul crud și modelate la secțiunea transversală dorită. Bordurile care sunt amplasate altfel decât pe pavajul de beton vor fi încastrate într-un strat de 2:1 mortar nisip-ciment, cu o grosime de 150 mm, căptușite cu beton și modelate la secțiunea transversală dorită.
- 6 Bordurile circulare turnate special vor fi introduse în curbe cu raza de 13 m sau mai puțin.
- 7 Bordurile vor fi îmbinate cu mortar de ciment, cu excepția îmbinărilor de expansiune care sunt realizate cu material de etanșare premodelat, cu o grosime de 13 mm. Îmbinările de expansiune vor fi realizate prin fundația și betonul de căptuseală.



#### 11.8.8 Aleile

- 1 Platforma și terenul de fundare al aleilor vor fi pregătite după cum se stipulează pentru drumuri, cu excepția cilindrării de probă, care nu este necesară.
- 2 Dalele de pavaj vor fi din beton prefabricat nearmat cu o grosime minima de 50 mm și având o culoare naturală, cu excepția cazului în care se dispune altfel, și se vor conforma prevederilor standardelor și normativelor naționale aplicabile, în vigoare. Marginile aleilor vor fi din beton prefabricat.
- 3 Acestea vor fi încastrate în fundație de beton și modelate.
- 4 Nu este necesară o bază dedesubtul aleilor. Baza va fi cea specificată pentru drumuri, amplasată și compactată la o grosime minimă de 75 mm, cu ajutorul unui cilindru cu o masă de cel puțin 2.5 tone sau un alt echipament aprobat care conferă o compactare echivalentă.
- 5 Atunci când se stipulează o suprafață finală flexibilă, stratul de bază va fi etanșat cu un înveliș de bitum diluat, pulverizat la 100 secunde de grad, la o rată de 1.4 litri/m<sup>2</sup> și va fi acoperit cu un strat de uzură cu textura medie, având o dimensiune nominală 6 mm și o grosime de 25 mm, fabricat și amplasat conform prevederilor standardelor și normativelor naționale aplicabile, în vigoare.
- 6 Atunci când dalele de beton sunt specificate ca suprafață finală, acestea vor fi încastrate într-un strat de nisip cu o grosime de 50 mm, amplasată pe stratul de bază. Îmbinările vor fi realizate din mortar 3:1 nisip-ciment.
- 7 Aleile cu suprafața din dale de beton nu vor avea în mod normal margini de beton prefabricat.

#### 11.8.9 Testarea

- 1 Antreprenorul va efectua teste la intervalele dispuse de către Dirigintele de santier pentru a demonstra că materialele pentru sub-baza granulară și baza drumului se conformează Specificației și ca densitățile specificate pentru subsol, sub-baza și baza drumului sunt atinse.
- 2 Antreprenorul va inspecta și testa fiecare zonă a stratului pentru conformarea cu acuratețe la nivelul suprafeței.

#### 11.9 Subturnarea impermeabilă pentru șoseaua din beton

- 1 Substratul impermeabil va fi alcătuit din hârtie impermeabilă, sau strat impermeabil din plastic, așezată ca membrană imediat sub beton. Suprapunerile nu vor fi mai mici de 300 mm și se vor lua măsuri pentru a preveni băltirea pe membrană.

#### 11.10 Armarea șoselelor din beton

- 1 Armarea din șoselele din beton va fi plasată astfel încât, după compactarea betonului, acoperirea sa de sub suprafața finisată a dalelor să fie de 60 mm ( $\pm 10$  mm) și să se termine la 125 mm ( $\pm 25$  mm) de la marginile dalei și de la toate îmbinările preformate din beton.
- 2 La îmbinările transversale dintre covoare de carcase din oțel, barele longitudinale se vor suprapune de cel puțin 35 de ori diametrul barei, cu condiția ca o astfel de suprapunere să nu fie în niciun caz mai mică de 450 mm. Covoarele vor fi așezate astfel încât să mențină aceeași spațiere între barele longitudinale ca și în corpul covorului.
- 3 Armătura va fi așezată deasupra barelor pivot și a barelor de legătură, indiferent de toleranțele asupra locației.

#### 11.11 Turnarea șoselelor din beton

- 1 Turnarea, compactarea și finisarea betonului din șosele va fi efectuată într-un singur strat cat mai rapid posibil și va fi aranjată astfel încât, în orice secțiune transversală, timpul de finalizare de la amestecul primei doze de beton până la finalizarea compactării acelei secțiuni să nu depășească 2 ore.
- 2 Suprafețele șoselelor vor avea o finisare prin cardă manuală, ce va fi măturată transversal pentru a produce un finisaj neted, cu finisaje executate cu mistria pe 100 mm în laterale și la îmbinări.

- 3 Neregularitățile de la suprafață nu vor depăși 3 mm când se verifică cu o margine dreaptă de 3 m.
- 4 Rosturile din șoseaua din beton vor avea o distanțare maximă de 6 m. Fiecare al treilea rost va fi un rost de dilatație, celelalte fiind rosturi de contractare.
- 5 Santurile de pe suprafața betonului la rosturi vor avea fețe verticale și paralele cu unghiuri rotunjite la o rază de 6 mm sau un șanfren lat de 6 mm, și se vor încadra în toleranța de  $\pm 5$  mm de la o linie dreaptă de-a lungul lungimii rostului.
- 6 Marginile structurilor ce sunt alăturate drumurilor din beton vor avea o îmbinare separată pe întreaga adâncime a dalei, constând în 25 mm de chit de rost cu izolator fierbinte turnat de 25 mm adâncime.

#### 11.12 Așezarea bordurilor și canalelor

- 1 Bordurile, marginile, canalele și sectoarele dințate vor fi așezate și fixate pe un strat de mortar clasa M1, fie pe șoseaua de beton, fie pe o fundație din beton gradul C20. Vor fi așezate cap la cap dacă nu se specifică altfel în contract; acolo unde au fost așezate pe șosele din beton, ele vor fi dotate cu rosturi ce coincid cu rosturile de mișcare ale șoselei, de lățimea și cu chit identic cu cel folosit în rosturile din șosele. Toate bordurile vor fi fixate cu beton gradul C20.
- 2 Alinierea bordurilor și canalelor nu se vor abate de la cea descrisă în contract cu mai mult de 10 mm, fără nicio neregularitate pe fețele vizibile.

#### 11.13 Fundațiile pentru trotuare

- 1 Fundațiile pentru trotuar vor consta în material de granulare sub-bază împrăștiat uniform și compactat în straturi de nu mai mult de 100 mm grosime.
- 2 Compactarea la niveluri corecte se va efectua folosind un cilindru cu vibrații ce are o încărcătură statică de cel puțin 1000 kg/m lățimea cilindrului.

#### 11.14 Așezarea dalelor din beton pentru pavare

- 1 Dalele din beton prefabricat vor fi așezate pentru a cădea pe materialul din sub-bază, unite la încheieturi în unghiuri drepte și fixate cu mortar fără neregularități la suprafețele de deasupra.
- 2 Dalele trebuie tăiate pentru a pășui în jurul ramelor de turnare și, în lucrările circulare unde raza este de 12 m sau mai mică, vor fi tăiate radial la ambele margini în liniile cerute.

#### 11.15 Așezarea blocurilor de pavaj

- 1 Se pavează cu blocuri din beton prefabricat.

#### 11.16 Toleranțe pentru suprafețele șoselelor finisate

- 1 Suprafețele finisate la fiecare etapă a construcției drumului nu vor varia de la nivelele descrise în contract cu mai mult decât următoarele abateri permise:

Suprafață	Abaterea permisă (mm)
Formațiune și sub-bază	+10, -30
Bază	$\pm 15$
Suprafața de uzură sau suprafața dalei	$\pm 6$

- 2 Combinarea toleranțelor permise în nivelele unor drumuri pavate diferite nu va avea ca rezultat o reducere a grosimii pavajului, excluzând sub-baza, cu mai mult de 15 mm de la cea specificată, iar neregularitatea maximă permisă a suprafeței de uzură sub o margine dreaptă de 3 m va fi de 3 mm.

### **11.17 Fixarea rigolelor**

- 1 Rigolele vor fi așezate și înconjurate cu beton de clasa C20.
- 2 Cadrele vor fi încastrate în mortar pe două asize de cărămidărie sau dale de acoperire a rigolei din beton prefabricat.

### **11.18 Trotuarele din beton**

- 1 Unde sunt construite trotuare din beton monolit, suprafața finală va avea un finisaj brut, cu un spațiu neted de 60 mm realizat cu mistria la margine. Betonul va fi de Grad C30.
- 2 Suprafața tuturor treptelor sau scărilor și trotuarului exterior din beton va avea un finisaj nelucios.

### **11.19 Traversări de drum**

- 1 Această lucrare va fi efectuată conform cu cerințele stabilite de către autorităților specifice.
- 2 Acolo unde conducta este localizată sub drumuri, proiectul va fi întocmit luând în considerare încărcările statice și dinamice din trafic.
- 3 Dacă se va folosi tehnologia „fără săpături”, adică prin folosirea de tunele sau împingerea de țevi, se va depune o metodă de lucru detaliată autorităților relevante pentru acordul lor.
- 4 Etanșeitatea conductei de descărcare va fi testată înainte de lucrările de umplere.
- 1

## Anexa A : Normative, Reglementări Și Instrucțiuni

### Normative cu privire la proiectarea și execuția lucrărilor din beton, beton armat și beton comprimat:

NE 012-1-2007	Cod de practică pentru executarea lucrărilor din beton, beton armat și beton precomprimat. Partea 1: Producerea Betonului.
NE 012-2-2010	Cod de practică pentru executarea lucrărilor din beton, beton armat și beton precomprimat. Partea 2: Executarea Lucrarilor Din Beton
ST 009-2005	Specificatie tehnica privind produse de hotel utilizate ca armaturi : cerinte si criterii de performanta.
NE 013-2002	Cod de practica pentru executia elementelor prefabricate din beton, beton armat si beton precomprimat.
C 21-85:	Normativ pentru execuția lucrărilor din beton comprimat.
GE 009-97:	Ghid privind execuția lucrărilor de perforare și tăiere a elementelor de construcție din beton armat.
C 130-78:	Instrucțiuni tehnice pentru betonul și tencuială aplicată prin improșcare.
C 156-89:	Ghid de aplicare a stipulărilor din STAS 6657/3-71. Elemente de beton prefabricat, beton armat și pre-comprimat. Proceduri și echipamentul de verificare a caracteristicilor geometrice.
C 149-87:	Instrucțiuni tehnice cu privire la procedurile de reparare a elementelor de beton și beton armat.

### Normative cu privire la proiectarea și execuția lucrărilor de izolație:

C 112-86:	Normativ cu privire la proiectarea și execuția hidroizolației cu materiale bituminoase a construcțiilor.
-----------	--

### Normative cu privire la proiectarea și execuția instalațiilor de apă și apă uzată:

I 22-1999	Normativ cu privire la proiectarea și execuția conductelor de canalizare și alimentare cu apă din tuburi de beton comprimat, tuburi de beton armat, tuburi de beton și tuburi din gresie ceramică.
I 9-1994:	Normativ cu privire la proiectarea și execuția instalațiilor sanitare.
NP 036-1999	Normativ de reabilitare a lucrarilor hidroedilitare din localitatile urbane
GP 043-1999	Ghid privind proiectarea , executia si exploatarea sistemelor de apa si canalizare utilizind conducte din PVC si polietilena.
P 118 -1999	Normativ de siguranta la foc a constructiilor.

### Normative cu privire la proiectarea și execuția programului de realizare a lucrărilor de construcții:

C 16-84:	Normativ cu privire la îndeplinirea lucrărilor de construcții și utilizarea echipamentului aferent în timpul sezonului rece.
U 6-1978	Normativ privind lucrul utilajelor de construcții pe timp friguros.

### Normative cu privire la verificarea calității și recepția instalațiilor și lucrărilor de construcție:

C 167-77:	Reglementari cu privire la conținutul și procedura de întocmire, completare și depozitare a cărții "as built" a construcțiilor.
C 56-2002:	Normativ cu privire la verificarea calității și recepția instalațiilor și lucrărilor de construcții.

### Reglementari tehnice cu privire la condițiile stabilite prin Legea nr. 10/1995:

Reglementarea privind protecția lucrărilor și igienă în construcții-1993.

## Drumurile și refacerea lor

C 82–86: Instrucțiuni tehnice pentru proiectarea, execuția și întreținerea drumurilor din curțile clădirilor

## ANEXA B : Standarde Aplicabile

### Generale

STAS 10716-76:	Construcții hidrotehnice. Scheme de amenajare hidroenergetice Semne convenționale și simboluri.
SR 10898:2005	Alimentări cu apă și canalizări. Terminologie.
STAS 3061-74	Hidraulică.Terminologie, simboluri si unități de masură.
SR GHID ISO/CEI 99: 2010	Vocabular internațional de metrologie. Concepte fundamentale si generale in termeni asociati(VIM)
STAS 855-79:	Desene tehnice de construcții. Întocmirea desenelor pentru construcțiile din beton și beton armat.
STAS 10265-75:	Toleranțe în construcții. Calitatea suprafețelor finisate. Termeni și noțiuni de bază.
SR 8591/1997:	Rețele edilitare subterane. Condiții de amplasare.
STAS 8558-78:	Măsuri de siguranța contra incendiilor. Determinarea incombustibilității materialelor de construcții.
STAS 7771/1-81:	Măsuri de siguranța contra incendiilor. Determinarea rezistenței la foc a elementelor de construcție.

### Prevederi pentru stabilirea și calcularea lucrărilor hidrologice

STAS 4273-83	Construcții hidrotehnice. Încadrarea în clase de importanță.
--------------	--

### Drumurile de comunicare

SR 1120:1995	Lucrări la drumuri. Straturi de baza și imbracaminti bituminoase de macadam semipenetrat și penetrate. Condiții tehnice de calitate
SR 174-1:2009	Lucrări la drumuri. Imbracaminti bituminoase cilindrate executate la cald. Condiții tehnice de calitate.
STAS 8840-83	Lucrări de drumuri. Straturi de fundație din pământuri stabilizate mecanic. Condiții tehnice generale de calitate.
STAS 2914-84	Lucrări de drumuri. Terasamente. Condiții tehnice generale de calitate.
SR 179:1995	Lucrări de drumuri. Macadam. Condiții tehnice generale de calitate.
STAS 6400-84:	Lucrări de drumuri. Straturi de baza și de fundație. Condiții tehnice generale de calitate.
STAS 863-85.	Lucrări de drumuri. Elemente geometrice ale traseelor. Prescripții de proiectare.
STAS 175-87:	Lucrări de drumuri. Imbracaminti bituminoase turnate, executate la cald. Condiții tehnice generale de calitate.
SR 599-2004:	Lucrări la drumuri. Tratamente bituminoase. Condiții de calitate.
STAS 10796/3-88:	Lucrări de drumuri. Construcții pentru colectarea apelor. Drenuri de asaneare. Prescripții de proiectare și amplasare.
STAS 1598/1-89:	Lucrări de drumuri. Încadrarea imbracamintilor la lucrări de construcții noi și modernizări de drumuri. Prescripții generale de proiectare și de execuție.
STAS 2900-89:	Lucrări de drumuri. Lățimea drumurilor.
STAS 10144/2-91:	Străzi. Trotuare, alei de pietoni și piste de cicliști. Prescripții de proiectare.

### Protecția anti-corozivă a construcțiilor

SR 7335/6:1998:	Protecție anticorozivă. Construcții metalice îngropate. Protejarea conductelor la subtraversări de drumuri, cai ferate, ape și la treceri prin cămine
STAS 10702/1-83:	Protecția contra coroziunii a construcțiilor din oțel supraterane. Condițiile tehnice generale.
STAS 7335/3-86:	Protecția contra coroziunii a construcțiilor metalice îngropate. Izolarea exterioară cu bitum a conductelor din oțel.
STAS 10128-86:	Protecția contra coroziunii a construcțiilor supraterane din oțel. Clasificarea mediilor agresive.
STAS 7335/9-88:	Protecția contra coroziunii a construcțiilor metalice îngropate. Protecția catodică și legarea la pământ cu anodi reactivi metalici.

### Prescripții generale.

SR 7335-11:2001:	Protecție anticorozivă. Construcții metalice îngropate. Prescripții pentru execuția și montarea stațiilor de protecție cu redresor.
------------------	---

### Metalurgia fierului

STAS 438/1-89:	Produse de oțel pentru armarea betonului. Oțel beton laminat la cald. Mărci și condiții tehnice de calitate.
STAS 438/2-91:	Produse de oțel pentru armarea betonului. Sârmă rotundă trefilată.
SR 438-3:1998:	Produse de oțel pentru armarea betonului. Plase sudate
SR EN 10025:2005	Produse laminate la cald din oțeluri pentru construcții
STAS 505-86:	Oțel laminat la cald. Table groase. Condiții tehnice de calitate.
SR EN 10279:2002	Profile U de oțel laminat la cald. Toleranțe la forma, dimensiuni și la masă.
SR EN 10024:1998	Profile I cu aripi înclinate laminate la cald. Toleranțe la forma și la dimensiuni.
SR EN 10055:2000	Profile T cu aripi egale și cu muchii rotunjite laminate la cald din oțel.
SR EN 10020:2003	Definirea și clasificarea marilor de oțel.
SR EN 10293:2005	Oțeluri turnate pentru utilizări generale.
SR EN 10088-1:2005	Oțeluri inoxidabile. Partea 1: Lista oțelurilor inoxidabile.
SR EN 10210-1:2006	Profile cave finisate la cald pentru construcții, din oțeluri de construcție nealiat și cu granulație fină. Partea 1: Condiții tehnice de livrare.
SR EN 10210-2:2006	Profile cave finisate la cald pentru construcții, din oțeluri de construcție nealiat și cu granulație fină. Partea a 2-a: Dimensiuni, toleranțe la dimensiuni și caracteristici ale profilului.
SR EN 10210-2:2006/AC:2007	Profile cave finisate la cald pentru construcții, din oțeluri de construcție nealiat și cu granulație fină. Partea a 2-a: Dimensiuni, toleranțe la dimensiuni și caracteristici ale profilului.
SR EN ISO 898-1:2009	Caracteristici mecanice ale elementelor de asamblare executate din oțel carbon și oțel aliat. Partea 1: Suruburi parțial și complet filetate și prezoane de calitate de calitate specificată. Filete cu pas normal și filete cu pas fin.
SR EN ISO 898-5:2002	Caracteristici mecanice ale elementelor de asamblare executate din oțel carbon și oțel aliat. Partea 5: Stifuri filetate și elemente de asamblare filetate similare care nu sunt supuse eforturilor de tracțiune.

SR EN ISO 898-6:2002 Caracteristici mecanice ale elementelor de asamblare executate din oțel carbon și oțel aliat. Partea 6 Piulite cu sarcini de proba indicate. Filete cu pas fin.

#### **Straturi de legătura**

SR EN 197-1:2002: Ciment. Partea 1. Compoziție, specificații și criterii de conformitate ale cimenturilor uzuale.

SR EN 13279-1:2009 Ipsos și tencuieli de ipsos. Partea 1. Definiții și condiții.

SR EN 197-1:2002. Ciment. Partea 1. Compoziție, specificații și criterii de conformitate ale cimenturilor uzuale

SR 3011:1996: Cimenturi cu căldura de hidratare limitată și cu rezistența la agresivitatea apelor cu conținut de sulfat.

SR 7055-96: Ciment alb Portland.

SR EN 1008:2003 Apă de preparare pentru beton. Specificații pentru prelevare, încercare și evaluare a aptitudinii de utilizare a apei, inclusiv a apelor recuperate din procese ale industriei de beton, ca apă de preparare pentru beton

SR EN 998-2:2002 Specificații ale mortarelor pentru zidărie. Partea 2 Mortare pentru înglobare.

SR EN 206-1:2002 Beton. Partea 1. Specificație, performanță, producție și conformitate.

STAS 6102-86: Betoane pentru construcții hidrotehnice. Clasificare și condiții tehnice de calitate.

SR EN 1338:2004: Pavele de beton. Condiții și metode de încercări

SR EN 1340:2004: Elemente de borduri de beton. Condiții și metode de încercări.

SR EN 934-2:2009 Aditivi pentru beton, mortar și pasta. Partea 2. Aditivi pentru beton Definiții, condiții, conformitate, marcare și etichetare.

#### **Lucrări de construcții din beton**

SR EN 1097/98–2002–Părțile 1-9. Încercări pentru determinarea caracteristicilor fizice și mecanice ale agregatelor.

SR EN12620+A1:2008. Agregate pentru beton;

SR EN12620+A1:2008. Agregate pentru beton

SR EN12620+A1:2008. Agregate pentru beton;

SR 138/1994. Carton bituminat

SR EN 14216/2004. Ciment. Compoziție, specificații și criterii de conformitate ale cimenturilor special cu căldura de hidratare foarte redusă

SR EN 1008:2003. Apă de preparare pentru beton. Specificații pentru prelevare, încercare și evaluare a aptitudinii de utilizare a apei, inclusiv a apelor recuperate din procese ale industriei de beton, ca apă pentru preparare beton.

SR 3011/1996 – Cimenturi cu căldura de hidratare limitată și cu rezistența la agresivitatea apelor cu conținut de sulfat;

SR 3011/1996/A1 - 1999 Cimenturi cu căldura de hidratare limitată și cu rezistența la agresivitatea apelor cu conținut de sulfat

SR EN 480:2010 . Aditivi pentru beton, mortar și pasta;

SR EN 934-3/2008. Aditivi pentru, mortar. Definiții, condiții, conformitate, marcare și etichetare.



SR EN 934-6/2008.	Aditivi pentru beton, mortar și pasta. Eșantionare, control și evaluarea conformității.
SR EN 934-2/2003.	Aditivi pentru beton,. Definiții, condiții, conformitate, marcare și etichetare.
SR EN 206-1/2002.	Beton. Specificație, performanta, producție și conformitate;
SR EN 206-1/2002/A1 - 2005.	Beton. Specificație, performanta, producție și conformitate;
SR EN 206-1/2002/A2 - 2005.	Beton. Specificație, performanta, producție și conformitate
SR EN 12504/2002.	Încercări pe beton în structura. Partea 1. Carote. Prelevare, examinare,și încercări la compresiune; Partea 2 – Încercări nedistructive. Determinarea indicelui de recul
SR EN 13198/2004.	Produse prefabricate de beton. Mobilier pentru strada și gradina.
SR EN 1340/2004.	Elemente de borduri de beton. Condiții și metode de încercări
SR EN 14879-5:2008	sisteme de acoperiri organice cu vopsea și alte placări pentru protecția aparaturii și instalațiilor industriale contra coroziunii cauzate de mediul agresiv. Partea 5: Placări pe componente de beton
SR EN 1992-1-1:2004/NB:2008	Eurocod 2: Proiectarea structurilor de beton. Partea 1-1: Reguli generale și reguli pentru clădiri. Anexa naționala
SR EN 1323:2008	Adezivi pentru plăci ceramice. Placa de beton pentru încercare
SR EN 12794+A1:2007	Produse prefabricate de beton. Piloți de fundație
SR EN 13224+A1:2007	Produse prefabricate de beton. Elemente de planșeu cu nervuri
SR EN 15304:2010	Determinarea rezistenței la îngheț-dezghet a betonului celular autoclavizat
SR EN 13791:2007/C91:2007	Evaluarea în-situ a rezistenței la compresiune a betonului din structuri și din elemente prefabricate
SR EN 13577:2007	Atac chimic asupra betonului. Determinarea conținutului de dioxid de carbon agresiv din apă
SR EN 14991:2007	Produse prefabricate de beton. Elemente de fundație
SR EN 14992:2007	Produse prefabricate de beton. Elemente de pereți
SR EN 1739:2007	Determinarea rezistenței la forfecare a îmbinărilor între elementele prefabricate realizate din beton celular autoclavizat sau din beton cu agregate ușoare cu structură poroasă, sub efectul forțelor din planul elementelor
SR EN 14629:2007	Produse și sisteme pentru protecția și repararea structurilor din beton. Metode de încercare. Determinarea conținutului de clorură în betonul întărit
SR EN 13791:2007	Evaluarea în-situ a rezistenței la compresiune a betonului din structuri și din elemente prefabricate
STAS 438/1-89/A91:2007	Produse de oțel pentru armarea betonului. Oțel beton laminat la cald. Mărci și condiții tehnice de calitate
SR EN 14879-3:2007	Sisteme de acoperiri organice cu vopsea și alte placări pentru protecția aparaturii și instalațiilor industriale contra coroziunii cauzate de mediul agresiv. Partea 3: Strat de acoperire pe componente de beton
SR EN 480-1:2007	Aditivi pentru beton, mortar și pastă. Metode de încercare. Partea 1: Beton și mortar de referință pentru încercări
SR EN 1916:2003/AC:2007	Tuburi și accesorii de beton simplu, beton slab armat și beton armat

SR EN 1917:2003/AC:2007	Cămine de vizitare și cămine de racord sau de inspecție de beton simplu, beton slab armat și beton armat
SR EN 480-14:2007	Aditivi pentru beton, mortar și pasta. Metode de încercare. Partea 14:Determinarea efectului asupra tendinței de coroziune a oțelului pentru armare prin metoda electrochimică potenciostatica
SR EN 13747+A2:2010	Produse prefabricate de beton. Predale pentru sisteme de planșee
SR EN 13369:2004/AC:2008	Reguli comune pentru produse prefabricate de beton
SR EN 13225:2005/AC:2007	Produse prefabricate de beton. Elemente liniare de structură
SR EN 12620+A1:2008	Agregate pentru beton
SR 13515-2:2007	Oțel pentru armarea betonului. Îmbinări mecanice cap la cap pentru bare. Partea 2: Metode de încercare
SR 13515-1:2007" "	Oțel pentru armarea betonului. Îmbinări mecanice cap la cap pentru bare. Partea 1: Condiții
SR 13513:2007	Îmbinări mecanice ale barelor pentru armarea betonului
SR EN 13412:2007	Produse și sisteme pentru protecția și repararea structurilor de beton. Metode de încercări. Determinarea modulului de elasticitate la compresiune
SR EN 14497:2004/AC:2007	Produse și sisteme pentru protecția și repararea structurilor de beton. Metode de încercări. Determinarea stabilității infiltrării
SR EN 14844+A1:2009	Produse prefabricate de beton. Chesoane subterane
SR EN 1504-6:2007	Produse și sisteme pentru protecția și repararea structurilor de beton. Definiții, condiții, control de calitate și evaluarea conformității. Partea 6: Ancorarea armăturii
SR EN 1504-7:2007	Produse și sisteme pentru protecția și repararea structurilor de beton. Definiții, condiții, control de calitate și evaluarea conformității. Partea 7: Protecția armăturii împotriva coroziunii
SR EN 15183:2007	Produse și sisteme pentru protecția și repararea structurilor de beton. Metode de încercări. Încercarea de evaluare a protecției împotriva coroziunii
SR EN 15184:2007	Produse și sisteme pentru protecția și repararea structurilor de beton.
Metode de încercări.	Aderenta prin forfecare a cordonului de sudură a armăturii (încercarea prin smulgere)
SR EN 480-2:2007	Aditivi pentru beton, mortar și pasta. Metode de încercare. Partea 2: Determinarea timpului de priză
SR EN 490:2005/A1:2006	Țigle și accesorii de beton pentru învelitori de acoperiș și placări de pereți. Specificații de produse
SR EN 1992-3:2006 Eurocod 2:	Proiectarea structurilor de beton. Partea 3: silozuri și rezervoare
SR 13510:2006	Beton. Partea 1: Specificație, performanță, producție și conformitate. Document național de aplicare a SR EN 206-1
SR EN 13108-5:2006	Mixturi asfaltice. Specificații pentru materiale. Partea 5: Beton asfaltic cu conținut ridicat de mastic
SR EN 1340:2004/AC:2006	Elemente de borduri de beton. Condiții și metode de încercări
SR EN 1339:2004/AC:2006	Dale de beton. Condiții și metode de încercări
SR EN 1338:2004/AC:2006	Pavele de beton. Condiții și metode de încercări
SR EN 13369:2004/A1:2006	Reguli comune pentru produse prefabricate de beton

SR EN 14188-3:2006	Produse pentru colmatarea rosturilor. Partea 3: Specificații pentru produse prefabricate de colmatare a rosturilor
SR EN 14437:2006	Determinarea rezistenței la ridicare a țiglelor de argilă arsă sau de beton montate pe acoperiș. Metodă de încercare a sistemului de acoperiș
SR EN 1504-3:2006	Produse și sisteme pentru protecția și repararea structurilor de beton. Definiții, condiții, controlul calității și evaluarea conformității. Partea 3: Reparație structurală și nestructurală
SR EN 680:2006	Determinarea contracției la uscare a betonului celular autoclavizat
SR EN 934-2:2003/A2:2006	Aditivi pentru beton, mortar și pastă. Partea 2: Aditivi pentru beton. Definiții, condiții, conformitate, marcare și etichetare
SR EN 934-6:2002/A1:2006	Aditivi pentru beton, mortar și pasta. Partea 6: Eșantionare, control și evaluare a conformității
SR EN 1504-10:2004/AC:2006	Produse și sisteme pentru protecția și repararea structurilor de beton. Definiții, condiții, controlul și evaluarea calității. Partea 10: Aplicarea pe șantier a produselor și sistemelor și controlul calității lucrărilor
SR EN 480-4:2006	Aditivi pentru beton, mortar și pasta. Metode de încercare. Partea 4: Determinarea exudării betonului
SR EN 480-12:2006	Aditivi pentru beton, mortar și pasta. Metode de încercare. Partea 12: Determinarea conținutului de alcalii din aditivi
SR EN 491:2006	Țigle și accesorii de beton pentru învelitori de acoperiș și placări de pereți. Metode de încercare
SR EN 12504-3:2006	Încercări pe beton în structuri. Partea 3: Determinarea forței de smulgere
SR EN 934-4:2002/A1:2006	Aditivi pentru beton, mortar și pasta. Aditivi pentru paste pentru cabluri pretensionate. Partea 4: Definiții, condiții, conformitate, marcare și etichetare
SR EN 12390-1:2009	Încercare pe beton întărit. Partea 1: Formă, dimensiuni și alte condiții pentru epruvete și tipare
SR EN 12390-5:2009	Încercare pe beton întărit. Partea 5: Rezistența la intindere prin încovoiere a epruvetelor
SR EN 12390-6:2009	Încercare pe beton întărit. Partea 6: Rezistența la intindere prin despicare a epruvetelor
SR EN 12390-7:2009	Încercare pe beton întărit. Partea 7: Densitatea betonului întărit
SR EN 1992-1-2:2006 Eurocod 2:	Proiectarea structurilor de beton. Partea 1-2: Reguli generale - Calculul comportării la foc
SR EN 1992-2:2006 Eurocod 2:	Proiectarea structurilor de beton. Partea 2: Poduri de beton
<b>Proiectare și prevederi constructive</b>	
SR EN 1354:2006	Determinarea rezistenței la compresiune a betonului cu agregate ușoare cu structură deschisă
SR EN 13747+A2:2010	Produse prefabricate de beton. Predale pentru sisteme de planșee
SR EN 1504-1:2006	Produse și sisteme pentru protecția și repararea structurilor de beton. Definiții, condiții, control de calitate și evaluarea conformității. Partea 1: Definiții
SR EN 679:2006	Determinarea rezistenței la compresiune a betonului celular autoclavizat

SR EN 10080:2005 Oțeluri pentru armarea betonului. Oțeluri sudabile pentru beton armat.

#### Generalități

SR EN 13877-3:2005 Îmbracaminti rutiere de beton. Partea 3: Specificații pentru gujoanele utilizate la îmbracamintile de beton

SR EN 934-3:2009 Aditivi pentru beton, mortar și pastă. Partea 3: Aditivi pentru mortar de zidărie. Definiții, condiții, conformitate, marcare și etichetare

SR EN 12620+A1:2008 Agregate pentru beton

SR EN 480-13:2010 Aditivi pentru beton, mortar și pastă. Metode de încercare. Partea 13: Mortar de zidărie de referință pentru încercări asupra aditivilor de mortar

SR EN 1917:2003 Cămine de vizitare și cămine de racord din beton simplu, beton slab armat și beton armat

SR EN 1008:2003 Apă de preparare pentru beton. Specificații pentru prelevare, încercare și evaluare a aptitudinii de utilizare a apei, inclusiv a apelor recuperate din procese ale industriei de beton, ca apă de preparare pentru beton

#### Lucrări de instalare conducte

SR EN 10226 – 1:2004. Filete pentru țevi cu etanșare în filet. Partea 1 – filete exterioare conice și filete interioare cilindrice. Dimensiuni, toleranțe și notare.

SR EN 10226 – 3:2004. Filete pentru țevi cu etanșare în filet. Partea 3 – Verificarea cu ajutorul calibrelor

SR ISO 7-1/2000 Filete pentru țevi cu etanșare în filet. Partea 1 – Dimensiuni, toleranțe și notare

STAS 2308-81. Alimentari cu apă și canalizări. Capace și rame pentru cămine de vizitare

SR EN 124-96 Dispoziție de acoperire și de închidere pentru cămine de vizitare și guri de scurgere în zone carosabile și pietonale. Principii de construcție, încercări tip, marcare, inspectia calității

SR EN 598+A1:2009 Tuburi, racorduri și accesorii de fonta ductila și asamblările lor pentru lucrări de canalizare. Condiții și metode de încercare

SR EN 681/2002 Partii 1-4. Garnituri de etanșare de cauciuc. Cerințe de material pentru garnituri de etanșare a îmbinărilor de țevi utilizate în domeniul apei și canalizării).

SR EN 10240/2000 Acoperiri de protecție interioara și exterioara pentru țevi de oțel. Condiții tehnice pentru acoperiri prin galvanizare la cald aplicate pe instalații automate)

SR EN 1264-3/2001 Cupru și aliaje din cupru. Racorduri. Partea 3. Racorduri cu compresiune pentru conducte de material plastic.

SR EN 1092 Flanșe și îmbinările lor. Flanșe rotunde pentru conducte, robinete, racorduri și accesorii desemnate prin PN. Partea 1/2002 – False din oțel; Partea 2/2003 – Flanșe de fonta; Partea 3/2004 – False de aliaj de cupru; Partea 4/2003 – False de aliaj de aluminiu;

SR EN 13101/2003 Trepte pentru cămine de vizitare. Cerințe, marcare, încercări și evaluarea conformității

SR EN 10240/2000 Acoperiri de protecție interioare și/ sau exterioare pentru țevi de oțel. Condiții tehnice pentru acoperiri prin galvanizare la cald

SR EN 1452/2010 Partea 1 – 5. Sisteme de canalizare din materiale plastice pentru alimentarea cu apă. Policlorura de vinil neplastifiata PVC-U. Generalitatea, țevi,

	fitinguri, robinete și echipamente auxiliare, aptitudine de utilizare a sistemului.
SR EN ISO. 15439/2004	Sisteme de canalizare de materiale plastice pentru aplicații industriale. Acrilonitril-butadien-stiren (ABS), policlorura de vinil neplastifiata (PVC-U) și policlorura de vinil clorurate (PVC-C). Specificații pentru componente și sistem. Serie metrica.
SR EN 1401-1/2009	Sisteme de canalizare de material plastic îngropate pentru branșamente și sisteme de evacuare fără presiune. Policlorura de vinil neplastifiata (PVC-U). Partea 1. Specificații pentru țevi, fitinguri și sistem;
SR EN 1916:2003	Tuburi și accesorii din beton simplu, beton slab armat și beton armat;
SR EN 1916:2003/AC-2008	Tuburi și accesorii din beton simplu, beton slab armat și beton armat;
STAS 4273-83	Constructii hidrotehnice. Incadrarea in clase de importanta.
SR 6819:1997;SR 6819:1997/C1:1997	Alimentari cu apa. Aductiuni. Studii, prescriptii de proiectare si de executie.
SR 4163-1:1995	Alimentări cu apă. Rețele de distribuție. Prescripții fundamentale de proiectare.
SR 4163-2:1996	Alimentări cu apă. Rețele de distribuție. Prescripții de calcul.
SR 4163-3:1996	Alimentări cu apă. Rețele de distribuție. Prescripții de execuție și exploatare.
SR 1343-1:2006	Alimentari cu apa . Determinarea cantitatilor de apa potabila pentru localitati.
STAS 3051-1991	Sisteme de canalizare. Canale ale rețelor exterioare de canalizare. Prescriptii fundamentale de proiectare.
SR 1846-1:2006	Canalizari exterioare. Prescriptii de proiectare.Partea 1: Determinarea debitelor de ape uzate de canalizare.
SR 1846-2:2007	Canalizari exterioare. Prescriptii de proiectare.Partea 2: Determinarea debitelor de ape meteorice.
SR EN 805: 2000	Alimentări cu apă. Condiții pentru sistemele și componentele exterioare clădirilor.
STAS 2250-73	Elemente pentru conducte.Presiuni nominale, presiuni de incercare si presiuni de lucru maxime admisibile.
SR EN 752-4:2008	Rețele de canalizare din exteriorul cladirilor. Partea 4: Dimensionare hidraulica si consideratii referitoare la mediu.
SR EN 1295-1: 2002	Calculul de rezistenta mecanica a rețelor îngropate sub diverse conditii de incarcare. Partea 1: Conditii generale.
SR ENV 1401-3:2002	Sisteme îngropate de tevi de materiale plastice pentru scurgeri si canalizari, fara presiune. Policlorura de vinil neplastifiata (PVC-U). Partea a 3-a: Ghid pentru instalare.
SR EN 12889: 2000	Executia fara transee si incercarea racordurilor si rețelor de canalizare.
STAS 12594-87	Canalizari. Statii de pompare. Prescriptii de proiectare.
STAS 2308-81	Alimentari cu apă și canalizări. Capace și rame pentru cămine de vizitare.
STAS 9570/1-89	Marcarea si reperarea rețelor de conducte si cabluri in localitati.

STAS 7335-3/86	Protecția contra coroziunii a construcțiilor metalice îngropate. Izolarea exterioara cu bitum a conductelor din otel.
STAS 7335-7/87,8/85,9/88	Protecția contra coroziunii a construcțiilor metalice îngropate
SR 7335-6:1998	Protejarea conductelor la subtraversari de rauri si la treceri prin camine.
SR ISO 3864-1:2009	Simboluri grafice. Culori si semne de securitate.Parte1: Principii de proiectare pentru semnele de securitate in locurile de munca si zonele publice.
SR ISO 3864-3:2009	Simboluri grafice. Culori si semne de securitate.Parte3: Principii de proiectare simboluri grafice utilizate in semnele de securitate.
SR 1848-1: 2008	Siguranța circulației. Indicatoare si mijloace de semnalizare rutiere. Clasificare, simboluri și amplasare.
SR ISO 5996:2000	Armaturi industriale din fonta. Robinete de inchidere cu sertar Pn 2.5,Pn 4, Pn 6, Pn 10, Pn 16. Dimensiuni principale.
SR EN 1074-6: 2009	Robinetarie pentru alimentare cu apa.Conditii de functionare si verificari specifice. Partea 6:Hidranti.
SR EN 545: 2007	Tuburi,racorduri si accesorii de fonta ductila si imbinarea lor la retelele de apa.Conditii si metode de incercare.
STAS 10933/1-94	Armaturi industriale din fonta si otel. Robinete cu clapa fluture. Conditii speciale de calitate.
STAS 8589-70	Culori conventionale pentru identificarea conductelor care transporta fluide in instalatii terestre si navale.
SR 13354: 1996	Manometre, vacuumetre si monovacuumetre inregistratoare cu element elastic.
SR 3589-8: 1994	Manometre, vacuumetre si monovacuumetre inregistratoare cu element elastic.Verificari de receptie.
SR EN ISO 6603-1:2001	Materiale plastice. Determinarea comportarii la soc prin perforare a materialelor plastice rigide.Parte 1: Incercarea la soc instrumental.
SR EN ISO 6603-2: 2001	Materiale plastice . Determinarea comportarii la soc prin perforare a materialelor plastice rigide.Parte 1: Incercarea la soc neinstrumental.
SR EN ISO 179-1: 2001	Materiale plastice . Determinarea proprietatilor la soc Charpy. Partea 1: Incercarea neinstrumentala la soc.
SR EN ISO 179-2: 2002	Materiale plastice . Determinarea proprietatilor la soc Charpy. Partea 2: Incercarea instrumentala la soc.
SR EN ISO 4589-3: 2000	Materiale plastice. Determinarea comportarii la foc cu ajutorul indice lui de oxigen.Parte 3 :Incercarea la temperatura ridicata.
SR EN 1759-1: 2005	Flanse si asamblarile lor. Flanse rotunde pentru tevi, robinete, racorduri si accesorii, desemnate Class. Partea 1: Flanse de otel NPS ½ pâna la 24.
SR EN 14525: 2005	Racorduri intermediare pentru flanse si mansoane cu tolerante mari din fonta ductila destinate a fi utilizare la conducte din diferite materiale :fonta ductila, fonta cenușie, otel, PVC, PE,fibre de ciment.
SR EN ISO 9001:2008	Sisteme de management al calitatii. Cerinte.
SR EN ISO 9001:2008/AC:2009	Sisteme de management al calitatii. Cerinte.

---

ISO 4227-1:2007	Sisteme de conducte din plastic pentru alimentari cu apa-Conducte din polietilena (PE) si fittinguri. Partea 1:Generalitati.
ISO 4227-2:2007	Sisteme de conducte din plastic pentru alimentari cu apa-Conducte din polietilena (PE) si fittinguri. Partea 2:Conducte.