

Utility Regulatory Authority
Male',
Republic of Maldives



ދިވެހިސަރުކާރުގެ ގެޒެޓް
ގަވާއިދު
ނަންބަރު 10/2021

ދިވެހިސަރުކާރުގެ ގެޒެޓް
ގަވާއިދު
ނަންބަރު 10/2021

Design Criteria and Technical Specifications: Design and Construction of Water Treatment and Supply System

URA 4001:2021

1 Description of Work

The description of work which may be required under this Specification includes the following:

- i. Initial/layout design of a water distribution network, collection and storage facilities, boreholes, reverse osmosis (RO) plant, sea outfall for brine disposal, administration and laboratory buildings, fencing and gate works, landscaping works, area lighting, hard standings etc. and any other associated works including but not necessary limited to soil testing, topographic survey, and surveying of ground invert levels, high and tide level dimensions and lagoon bathymetry.
- ii. Final engineering design, procurement, and construction management, inclusive of, surveying, set out, shop testing of equipment and supplies, inspections, testing, trial runs and commissioning of all necessary mechanical, electrical, instrumentation, telemetry and control systems necessary for the successful, safe and efficient operation of the RO plant, preparation and submission of "As Built Drawings", and Operation Maintenance (O&M) and Health and Safety manuals.
- iii. Supply and installation of all mechanical and electrical plant, water meters, house connections, equipment and spare parts in accordance with the approved design and these specifications including all pipe work, valves, cabling, laboratory equipment, office furniture and lockers etc., collection and storage facilities, water supply wells, pumps, back-up power generator, electrical instrumentation, control panels, switchgear, telemetry, fencing and gates etc. as necessary for the successful construction and safe and efficient operation of the water supply system.

1 **توضیحات و شرح کار**

توضیحات و شرح کار که ممکن است در این مشخصات مورد نیاز باشد شامل موارد زیر است:

- i. طراحی اولیه/طرح کلی شبکه توزیع آب، تجهیزات جمع‌آوری و ذخیره‌سازی، چاه‌های عمیق، پمپ آب، تصفیه آب (RO)، پساب‌ریز برای دفع پساب، ساختمان‌های اداری و آزمایشگاهی، دیوارکشی و دروازه‌ها، کارهای منظره‌سازی، روشنایی فضای باز، آسفالت‌ریزی و سایر کارهای مرتبط شامل اما نه محدود به آزمایش خاک، نقشه‌برداری توپوگرافیک، و نقشه‌برداری از سطوح معکوس زمین، ارتفاع و سطح آب دریا و ابعاد کانال‌ها و لایه‌های بستر کانال‌ها.
- ii. طراحی مهندسی نهایی، تأمین و مدیریت ساخت، شامل نقشه‌برداری، تعیین موقعیت، آزمون کارخانه‌ای تجهیزات و مواد، بازرسی، آزمون، آزمایش‌های عملی و راه‌اندازی تمام سیستم‌های مکانیکی، الکتریکی، ابزار دقیق، تله‌متری و سیستم‌های کنترل لازم برای عملیات موفق، ایمن و کارآمد پمپ تصفیه آب، تهیه و ارائه "نقشه‌های ساخته شده"، و دستورالعمل‌های نگهداری و تعمیرات (O&M) و ایمنی و بهداشت.
- iii. تأمین و نصب تمام تجهیزات مکانیکی و الکتریکی، آب‌شماره‌ها، اتصالات خانگی، تجهیزات و قطعات یدکی مطابق با طراحی تأیید شده و این مشخصات شامل تمام لوله‌کشی، شیرها، کابل‌کشی، تجهیزات آزمایشگاهی، مبلمان و قفسه‌ها و کمدی‌ها، تجهیزات جمع‌آوری و ذخیره‌سازی آب، چاه‌های عمیق، پمپ‌ها، ژنراتور برق پشتیبان، تجهیزات الکتریکی، پنل‌های کنترل، تجهیزات تله‌متری، دیوارکشی و دروازه‌ها و غیره. به‌طور کلی برای موفقیت در ساخت و عملیات ایمن و کارآمد سیستم تأمین آب.

	L/day	
Laboratory	200 L/day	Laboratory
Manufacturing – Industry	As per assessment	
Office Building	500 L/day	1000 squarefeet
Dormitory – College or residential	150 L/day	Student
Residential – boarding house	150 L/day	Bed
Residential – 1 bedroom apartment	150 L/day	Per person
Residential – 2-3 bedrooms apartment	150 L/day	Per person
Residential – guest house with kitchen	150 L/day	Per person
Restaurant – fixed seat	800 L/day	1000 square feet
School – day care center	20 L/day	Child
School kindergarten	20 L/day	Child
School – elementary / junior high	20 L/day	Student
School – high school	25 L/day	Student

2.1 Fire Hydrants

The minimum pressure at the point of installation of fire hydrants shall not be less than 7 bars .The fire hydrant location and pressure shall be consistent with the fire hydrant regulation.

2.2 Water storage

A minimum of 7 days of water demand shall be provided as water storage in the island. The water being supplied should not stay for more than 7 days

300 L/day	درسترد در کوردها	ی مریج
1000 L/day	ی مریج	ی مریج
1000 L/day	ی مریج	ی مریج
100 L/day	ی مریج	ی مریج
20 L/day	ی مریج	ی مریج
10-15 L/day	ی مریج	ی مریج
300 L/day	ی مریج	ی مریج
200 L/day	ی مریج	ی مریج
500 L/day	ی مریج	ی مریج
150 L/day	ی مریج	ی مریج
150 L/day	ی مریج	ی مریج
150 L/day	ی مریج	ی مریج
150 L/day	ی مریج	ی مریج
150 L/day	ی مریج	ی مریج
800 L/day	ی مریج	ی مریج
20 L/day	ی مریج	ی مریج
20 L/day	ی مریج	ی مریج
25 L/day	ی مریج	ی مریج
150 L/day	ی مریج	ی مریج
150 L/day	ی مریج	ی مریج
150 L/day	ی مریج	ی مریج
800 L/day	ی مریج	ی مریج
20 L/day	ی مریج	ی مریج

in the storage tank.

For the purpose of the water distribution network system and storage facilities design a maximum depth of excavation shall not exceed 1.5 m

The design horizon for the water distribution network shall be for period of 35 years. The design horizon for all associated hardware included RO plant, pumps, generators etc. shall be for period of 15 years

Except where otherwise pipes, fittings, equipments, cables and all other materials used for the successful completion of the water supply systems shall conform to BS-EU standards or equivalent.

The supplier shall make available copies of standards together with their English translations for use during inspection and testing.

3 Water Supply Distribution System

Fresh water to the island residents shall be fed through a pressurized network. Elevated reservoir or delivery pump or combination of both may be used to feed the pressurized network. The network consists of PE/HDPE pipe. All the pipe mains in the distribution network shall be of HDPE material and laterals shall be of PE. Pipes and fittings should conform to PN6 for working pressure and PN9 for test pressure.

Hazen William's equation may be applied for the design. Typically Hazen William Co-efficient of 120 shall be used.

The minimum size of the pipe in the water distribution system shall be 63mm. The water distribution network shall be designed typically for net minimum water pressure of 20 to 25 meters at the far end of the water distribution network. However, depending on the development and population growth on the island this figure can vary. The maximum pressure in the water distribution network shall not exceed 60-65 meters. The

20 L/day	-	20 L/day
20 L/day		20 L/day
25 L/day		25 L/day

2.1

7

2.2

7

1.5

35

BS-EU

3

minimum pipe size 18 mm. High rise buildings or multi-story buildings can be provided with 75-90mm as manifold for local booster system.

3.2 Water Meters

All house connection shall be metered. Meters shall be placed at the interface between the public and private water system. Meters are located typically within the house premises 450-750mm from the boundary wall.

Bulk water meters shall be installed at entry of main reservoir, and outlet into the delivery main as a minimum. Production equipments shall also have bulk water meters installed.

3.3 Level Indicators

All storage tanks shall be provided with external level indicators to prevent overflows during filling. Elevated and ground storage measurements shall be made by either external mechanical float switch level indicators or ultrasonic sensors/switches.

3.4 Sampling Taps

Sampling taps shall be provided at the entry and outlet of the water reservoir and at the reject line. Additional sampling taps minimum 2 no's for each square kilometers shall be provided to collect representative samples of water for monitoring purposes.

3.5 Disinfection

Water and water storage facilities, associated piping, and ancillary equipment must be disinfected before use.

3.6 Pumps

Two pumps minimum shall be installed which will operate alternatively as duty and stand-by. It is the intention that all pumps supplied and installed should be of the same make and type in order to simplify maintenance and spare part requirements.

حداکثر سایز لوله 18 میلی متر. ساختمان های بلندمرتبه یا ساختمان های چند طبقه می توانند با 75-90 میلی متر به عنوان مانفولد برای سیستم تقویت محلی تامین شوند.

3.2 آبشماره ها

تمامی اتصالات خانگی باید آبشماره داشته باشد. آبشماره ها باید در نقطه اتصال بین سیستم آب شهری و سیستم آب خصوصی قرار داده شود. آبشماره ها معمولاً در محدوده ملک ساختمانی 450-750 میلی متر از دیوار مرز قرار می دهند.

آبشماره های حجمی باید در ورودی مخزن اصلی و خروجی به شبکه اصلی به حداقل نصب شود. تجهیزات تولید آب نیز باید آبشماره های حجمی داشته باشند.

3.3 نشانگر سطح

تمامی مخازن ذخیره آب باید مجهز به نشانگر سطح بیرونی برای جلوگیری از سرریز در حین پر شدن باشد. اندازه گیری سطح مخازن زمینی و مرتفع باید با استفاده از یا سوئیچ مکانیکی شناور سطح بیرونی یا سنسورهای/سوئیچ های فراصوت انجام شود.

3.4 شیرهای نمونه برداری

شیرهای نمونه برداری باید در ورودی و خروجی مخزن آب و خط دفع آب در دسترس باشد. حداقل 2 شیر نمونه برداری برای هر کیلومتر مربع باید در اختیار قرار گیرد تا نمونه های نماینده ای از آب برای اهداف نظارتی جمع آوری شود.

3.1

PE/HDPE باید در تمام مخازن ذخیره آب و خطوط لوله و تجهیزات جانبی استفاده شود.

تجهیزات آب و تجهیزات ذخیره آب و تجهیزات جانبی باید قبل از استفاده ضدعفونی شوند.

حداکثر سایز لوله 18 میلی متر. ساختمان های بلندمرتبه یا ساختمان های چند طبقه می توانند با 75-90 میلی متر به عنوان مانفولد برای سیستم تقویت محلی تامین شوند.

تمامی اتصالات خانگی باید آبشماره داشته باشد. آبشماره ها باید در نقطه اتصال بین سیستم آب شهری و سیستم آب خصوصی قرار داده شود. آبشماره ها معمولاً در محدوده ملک ساختمانی 450-750 میلی متر از دیوار مرز قرار می دهند.

3.2

The training shall include practical training on all aspects of the operation, maintenance and routine repair of the whole water supply system, equipment and facilities under normal and special operating conditions. The training shall include but is not limited to training related to process, mechanical, electro-mechanical, electrical, instrumentation and control equipment supplied and installed.

For the purpose of training to maintain the said facilities and equipment, proper training manuals based on operation and maintenance manual and checklists shall be provided.

An awareness and training program for the Island community, Island Office staff, utility company staffs and other personnel that may be directly involved with the maintenance of water supply system shall be provided. The awareness program should include aspects related to community participation during the construction since most of the work will be executed within or close to the houses and properties to be connected.

10 Manuals

The Contractor has to submit an operation manual after the physical completion of the Work. This manual will be submitted as draft at the date of physical completion and as final version 1(one) month after commissioning, including all the experiences made during the tests and the training given to the operators during the commissioning period. This manual will be established by the Contractor in cooperation with his suppliers and subcontractors and after consultation with the Project Manager for the detailed contents. It will contain at least:

1. General description of the plant and its functioning
2. Step-by step procedures for all operation requirements and adjustments

7. 1. 2. 3. 4. 5. 6. 7. 8. 9. 10. 11. 12. 13. 14. 15. 16. 17. 18. 19. 20. 21. 22. 23. 24. 25. 26. 27. 28. 29. 30. 31. 32. 33. 34. 35. 36. 37. 38. 39. 40. 41. 42. 43. 44. 45. 46. 47. 48. 49. 50. 51. 52. 53. 54. 55. 56. 57. 58. 59. 60. 61. 62. 63. 64. 65. 66. 67. 68. 69. 70. 71. 72. 73. 74. 75. 76. 77. 78. 79. 80. 81. 82. 83. 84. 85. 86. 87. 88. 89. 90. 91. 92. 93. 94. 95. 96. 97. 98. 99. 100.

1. 2. 3. 4. 5. 6. 7. 8. 9. 10. 11. 12. 13. 14. 15. 16. 17. 18. 19. 20. 21. 22. 23. 24. 25. 26. 27. 28. 29. 30. 31. 32. 33. 34. 35. 36. 37. 38. 39. 40. 41. 42. 43. 44. 45. 46. 47. 48. 49. 50. 51. 52. 53. 54. 55. 56. 57. 58. 59. 60. 61. 62. 63. 64. 65. 66. 67. 68. 69. 70. 71. 72. 73. 74. 75. 76. 77. 78. 79. 80. 81. 82. 83. 84. 85. 86. 87. 88. 89. 90. 91. 92. 93. 94. 95. 96. 97. 98. 99. 100.

7. 1. 2. 3. 4. 5. 6. 7. 8. 9. 10. 11. 12. 13. 14. 15. 16. 17. 18. 19. 20. 21. 22. 23. 24. 25. 26. 27. 28. 29. 30. 31. 32. 33. 34. 35. 36. 37. 38. 39. 40. 41. 42. 43. 44. 45. 46. 47. 48. 49. 50. 51. 52. 53. 54. 55. 56. 57. 58. 59. 60. 61. 62. 63. 64. 65. 66. 67. 68. 69. 70. 71. 72. 73. 74. 75. 76. 77. 78. 79. 80. 81. 82. 83. 84. 85. 86. 87. 88. 89. 90. 91. 92. 93. 94. 95. 96. 97. 98. 99. 100.

1. 2. 3. 4. 5. 6. 7. 8. 9. 10. 11. 12. 13. 14. 15. 16. 17. 18. 19. 20. 21. 22. 23. 24. 25. 26. 27. 28. 29. 30. 31. 32. 33. 34. 35. 36. 37. 38. 39. 40. 41. 42. 43. 44. 45. 46. 47. 48. 49. 50. 51. 52. 53. 54. 55. 56. 57. 58. 59. 60. 61. 62. 63. 64. 65. 66. 67. 68. 69. 70. 71. 72. 73. 74. 75. 76. 77. 78. 79. 80. 81. 82. 83. 84. 85. 86. 87. 88. 89. 90. 91. 92. 93. 94. 95. 96. 97. 98. 99. 100.

1. 2. 3. 4. 5. 6. 7. 8. 9. 10. 11. 12. 13. 14. 15. 16. 17. 18. 19. 20. 21. 22. 23. 24. 25. 26. 27. 28. 29. 30. 31. 32. 33. 34. 35. 36. 37. 38. 39. 40. 41. 42. 43. 44. 45. 46. 47. 48. 49. 50. 51. 52. 53. 54. 55. 56. 57. 58. 59. 60. 61. 62. 63. 64. 65. 66. 67. 68. 69. 70. 71. 72. 73. 74. 75. 76. 77. 78. 79. 80. 81. 82. 83. 84. 85. 86. 87. 88. 89. 90. 91. 92. 93. 94. 95. 96. 97. 98. 99. 100.

8. 1. 2. 3. 4. 5. 6. 7. 8. 9. 10. 11. 12. 13. 14. 15. 16. 17. 18. 19. 20. 21. 22. 23. 24. 25. 26. 27. 28. 29. 30. 31. 32. 33. 34. 35. 36. 37. 38. 39. 40. 41. 42. 43. 44. 45. 46. 47. 48. 49. 50. 51. 52. 53. 54. 55. 56. 57. 58. 59. 60. 61. 62. 63. 64. 65. 66. 67. 68. 69. 70. 71. 72. 73. 74. 75. 76. 77. 78. 79. 80. 81. 82. 83. 84. 85. 86. 87. 88. 89. 90. 91. 92. 93. 94. 95. 96. 97. 98. 99. 100.

1. 2. 3. 4. 5. 6. 7. 8. 9. 10. 11. 12. 13. 14. 15. 16. 17. 18. 19. 20. 21. 22. 23. 24. 25. 26. 27. 28. 29. 30. 31. 32. 33. 34. 35. 36. 37. 38. 39. 40. 41. 42. 43. 44. 45. 46. 47. 48. 49. 50. 51. 52. 53. 54. 55. 56. 57. 58. 59. 60. 61. 62. 63. 64. 65. 66. 67. 68. 69. 70. 71. 72. 73. 74. 75. 76. 77. 78. 79. 80. 81. 82. 83. 84. 85. 86. 87. 88. 89. 90. 91. 92. 93. 94. 95. 96. 97. 98. 99. 100.

| | |
|--|--|
| <p>3. Mechanical, electrical, instrumentation, piping drawings, sections, details, charts</p> <p>4. Nomenclature and nomenclature schedule of all the equipment (mechanical, electrical, instrumentation, power and signal cables, electrical and sanitary fixtures)</p> <p>5. For each item of the equipment:</p> <ul style="list-style-type: none"> • drawing, section, exploded drawing • operation instructions • calibration charts (if required) • fault identification and location guides and charts • repair instructions (if repair by operators is possible) • maintenance instructions including type and quantity of lubricants • spare parts list with addresses and procedures for ordering <p>6. Preventive maintenance schedules for all the equipment, showing the type and frequency of maintenance of different items.</p> <p>7. Type and quantity of the recommended consumables (lubricants, fuels, etc.)</p> <p>8. Emergency management for specimen emergency situations which might occur due to external or internal factors</p> <p>9. Logs for the operators of the system</p> <p>10. operating hours</p> <p>11. salient indicators of the operation</p> <p>12. maintenance operations</p> <p>13. faults and actions taken</p> | <p>3. Mechanical, electrical, instrumentation, piping drawings, sections, details, charts</p> <p>4. Nomenclature and nomenclature schedule of all the equipment (mechanical, electrical, instrumentation, power and signal cables, electrical and sanitary fixtures)</p> <p>5. For each item of the equipment:</p> <ul style="list-style-type: none"> • drawing, section, exploded drawing • operation instructions • calibration charts (if required) • fault identification and location guides and charts • repair instructions (if repair by operators is possible) • maintenance instructions including type and quantity of lubricants • spare parts list with addresses and procedures for ordering <p>6. Preventive maintenance schedules for all the equipment, showing the type and frequency of maintenance of different items.</p> <p>7. Type and quantity of the recommended consumables (lubricants, fuels, etc.)</p> <p>8. Emergency management for specimen emergency situations which might occur due to external or internal factors</p> <p>9. Logs for the operators of the system</p> <p>10. operating hours</p> <p>11. salient indicators of the operation</p> <p>12. maintenance operations</p> <p>13. faults and actions taken</p> |
|--|--|

14. other events

15. Address and telephone number (Hotline) to contact in case of operation problems

It is emphasized that a collection of standard literature of a general nature, unaccompanied by specific drawings and descriptive matter relating to the Work as commissioned, shall not be acceptable.

The operation manual shall be bound in one or several loose leaf binders designed to prevent loss and damage of the contents. The binders shall be titled, numbered and have a table of contents of all information contained.

11 Operation and Maintenance and Spare Parts

Operation and maintenance of the constructed, hydraulically tested and successfully commissioned water supply systems along with electrical and mechanical equipment and instrumentation shall be provided for a period of one year from the date of final completion during which period all chemicals and consumables operating and maintenance staff shall be provided.

Reasonable spare parts, replaceable fittings and chemicals for the RO plant and the standby power generator provided by the supplier(s) to ensure proper and trouble free operation and maintenance for a period of 1 year.

Any accessories and spare parts and consumables which are not specifically mentioned in these specifications, but which are usual or necessary for the successful performance of the system shall be provided over the defects liability period.

To the maximum extent practical and feasible, supply of plant and equipment shall be standardized on the manufacture so as to minimize the operation and maintenance requirements.

All plant and equipment which require routine and

مطابق با مشخصات فنی و استانداردهای مربوطه و همچنین مطابق با دستورالعمل‌های سازنده تجهیزات و مواد مصرفی. همچنین کلیه تجهیزات و مواد مصرفی باید دارای مشخصات فنی و استانداردهای معتبر و قابل اعتماد باشند. کلیه تجهیزات و مواد مصرفی باید دارای مشخصات فنی و استانداردهای معتبر و قابل اعتماد باشند.

10 مورد ذکر شده است.

کلیه تجهیزات و مواد مصرفی باید دارای مشخصات فنی و استانداردهای معتبر و قابل اعتماد باشند. همچنین کلیه تجهیزات و مواد مصرفی باید دارای مشخصات فنی و استانداردهای معتبر و قابل اعتماد باشند. همچنین کلیه تجهیزات و مواد مصرفی باید دارای مشخصات فنی و استانداردهای معتبر و قابل اعتماد باشند.

در صورت لزوم، کلیه تجهیزات و مواد مصرفی باید دارای مشخصات فنی و استانداردهای معتبر و قابل اعتماد باشند.

1. کلیه تجهیزات و مواد مصرفی باید دارای مشخصات فنی و استانداردهای معتبر و قابل اعتماد باشند.

2. کلیه تجهیزات و مواد مصرفی باید دارای مشخصات فنی و استانداردهای معتبر و قابل اعتماد باشند.

3. کلیه تجهیزات و مواد مصرفی باید دارای مشخصات فنی و استانداردهای معتبر و قابل اعتماد باشند.

4. کلیه تجهیزات و مواد مصرفی باید دارای مشخصات فنی و استانداردهای معتبر و قابل اعتماد باشند.

- کلیه تجهیزات و مواد مصرفی باید دارای مشخصات فنی و استانداردهای معتبر و قابل اعتماد باشند.
- کلیه تجهیزات و مواد مصرفی باید دارای مشخصات فنی و استانداردهای معتبر و قابل اعتماد باشند.
- کلیه تجهیزات و مواد مصرفی باید دارای مشخصات فنی و استانداردهای معتبر و قابل اعتماد باشند.
- کلیه تجهیزات و مواد مصرفی باید دارای مشخصات فنی و استانداردهای معتبر و قابل اعتماد باشند.

being undertaken.

An Environmental Management Plan based on the monitoring requirements of the approved Environmental Impact Assessment report shall be implemented for both construction and operations phases.

12.1.13 Final Clearance of Site

On completion of work, all constructional plant, surplus materials, rubbish, scaffoldings and temporary works of every kind shall be clear away and removed from the site leaving whole of the site and works in a clean condition.

13 Excavation

During excavation material suitable for backfilling shall be stockpiled in an orderly manner at a sufficient distance from the banks of the excavation to avoid overloading and to prevent sides from caving in.

Topsoil shall be stockpiled separately, for subsequent reuse as necessary. All excavated material unsuitable or not required for backfilling shall be removed to an approved location.

Excavation in the streets shall be carried in such a manner that street passage is not blocked by excavated material. Measures should be taken to warn the traffic and people using the stretch of the road where the pipes are being laid. Special care shall be taken with existing subsurface services likely to be encountered during the execution of work which require special precaution for their protection, such as sewers, drain pipes, water mains, electric cables, telephone cables and the foundations of adjacent structures.

Unsound material or soft spots naturally occurring in the bottom of any excavation shall be removed and disposed of and the resulting void shall be filled with a suitable material or concrete.

يُجرى العمل على إزالة المواد المتبقية من الموقع بعد الانتهاء من الأعمال. يجب إزالة جميع المعدات والمواد الفائضة والركابيات والهيكل العظمي والأعمال المؤقتة من الموقع بأكملها، وإزالة الموقع وأعماله في حالة نظيفة.

بعد اكتمال العمل، يجب إزالة جميع المعدات والمواد الفائضة والركابيات والهيكل العظمي والأعمال المؤقتة من الموقع بأكملها، وإزالة الموقع وأعماله في حالة نظيفة.

يجب إزالة جميع المعدات والمواد الفائضة والركابيات والهيكل العظمي والأعمال المؤقتة من الموقع بأكملها، وإزالة الموقع وأعماله في حالة نظيفة.

12.1.9 إزالة المواد المتبقية

يجب إزالة المواد المتبقية من الموقع بعد الانتهاء من الأعمال. يجب إزالة جميع المعدات والمواد الفائضة والركابيات والهيكل العظمي والأعمال المؤقتة من الموقع بأكملها، وإزالة الموقع وأعماله في حالة نظيفة.

12.1.10 ساحة العمل في الشوارع

يجب إجراء أعمال الحفر في الشوارع بطريقة لا تعيق مرور السيارات والمشاة. يجب اتخاذ تدابير التحذير المناسبة في المنطقة المحيطة بالحفر. يجب اتخاذ احتياطات خاصة مع الخدمات الموجودة في السطح الأرضي التي من المحتمل أن يتم مواجهتها أثناء تنفيذ الأعمال التي تتطلب احتياطات خاصة لحمايتها.

12.1.11 إزالة المواد غير السليمة

يجب إزالة المواد غير السليمة أو البقع اللينة الموجودة في قاع أي حفر وإزالتها والتخلص منها، ويجب ملء الفراغ الناتج بمادة مناسبة أو الخرسانة.

other than multiples of ten, which shall be clearly indicated. Figures shall be 14mm gauge visible up to 12 meters.

At least two Programmable alarm contacts shall be provided for high or low alarms. Steadiness of readout is more important than high speed accuracy and updating of figures is not required more than once in three seconds. Each alarm condition shall be indicated on an alarm annunciator. The flashing of more than one annunciator shall be synchronous to minimize confusion between fast and slow flashing of multiple alarms.

All instruments shall wherever possible be hermetically sealed. If this is not possible they shall be enclosed in moisture and dust proof casing.

16.1.4 Clocks

A digital 24 hr. synchronous clock having numerals no less than 100mm high shall be fitted at the top center of the Main Instrument Panel.

17 Inspection and Testing

Tests shall be carried out on all equipment in accordance with the appropriate ISO unless otherwise specified.

18 Instrumentation, Control, Data Monitoring

The complete ICDM shall have system uniformity, subsystem compatibility and co-ordination of all system interfaces. Provide all necessary equipment components and interconnections and the services of the manufacturers, engineering representatives for the engineering, implementation, installation, calibration, validation commissioning operation and instruction to ensure that the end user receives a completely integrated and operational ICDM as herein specified. All equipment shall operate with 240 V +10%,-15% 50 HZ ac. The design and quality of all instruments sensors and controllers and other equipment shall be fully suited to the

16.1

16.1.1

16.1.1.1

16.1.1.2

16.1.1.3

16.1.2

16.1.2

16.1.3

16.1.3

16.1.3

