15 -ാം കേരള നിയമസഭ

7 -ാം സമ്മേളനം

നക്ഷത്ര ചിഹ്നം ഇല്ലാത്ത ചോദ്യം നം. 421 | **05-12-2022 - ൽ മറുപടിയ്ക്ക്**

താന്തോന്നിതുരുത്ത് പുറം ബണ്ടിന്റെ നിർമ്മാണം

ചോദ്യം		ഉത്തരം	
ശ്രീ. ടി. ജെ. വിനോദ്		**ശ്രീ. എം.ബി. രാജേഷ്** **(തദ്ദേശ സ്വയംഭരണം, എക്സൈസ് വകുപ്പ് മന്ത്രി)**	
(എ)	എറണാകുളം മണ്ഡലത്തിലെ കൊച്ചി കോർപ്പറേഷൻ ഡിവിഷനിൽപ്പെട്ട താന്തോന്നിതുരുത്ത് പുറം ബണ്ടിന്റെ നിർമ്മാണത്തിന്റെ തൽസ്ഥിതി വിശദീകരിക്കുമോ;	(എ)	താന്തോന്നിതുരുത്ത് ഔട്ടർ ബണ്ട് റോഡ നിർമ്മാണത്തിന് 6 കോടി രൂപയുടെ ഭരണാനുമതി നല്കിയിട്ടുള്ളതും, ആയത ഇറിഗേഷൻ മേജർ വകുപ്പിന് തുടർ നടപടികൾക്കായി കൈമാറിയിട്ടുള്ളതുമാണ് പ്രസ്തുത പദ്ധതിക്ക് ചട്ട പ്രകാരമുള്ള CRZ അനുമതി ലഭിച്ചിട്ടില്ലാത്തതാണ്. ഗോശ്രീ ഐലൻഡ് വികസന അതോറിറ്റിയുടെ ജനറൽ കൗൺസിൽ തീരുമാനമെടുത്തത പ്രകാരം ഇറിഗേഷൻ വകുപ്പ് സമർപ്പിച്ച പദ്ധത പൂർത്തീകരണത്തിനാവശ്യമായ അധിക തുകയായ 7.87 കോടി രൂപയുടെ എസ്റ്റിമേറ്റിന ഭരണാനുമതി നല്കുന്ന വിഷയം സർക്കാർ പരിശോധിച്ച് വരുന്നു. ടി എസ്റ്റിമേറ്റ സാങ്കേതികാനുമതിയ്ക്കായി ഇറിഗേഷൻ ചീഫ എഞ്ചിനീയർക്ക് നല്കിയപ്പോൾ Reinforced Soil Wall എന്ന ഒരു നൂതന സാങ്കേതിക വിദ്യ ഉപയോഗിക്കുകയാണെങ്കിൽ Coconut Piling -ഉം അധികമായിട്ടുള്ള മണ്ണ് ഫില്ലിംഗും ഒഴിവാക്കാനാകുമെന്നും നിർമ്മാണച്ചെലവിൽ ഗണ്യമായ ലാഭം കൈവരിക്കാനാകുമെന്നും ജിഡ സെക്രട്ടറിയെ അറിയിക്കുകയും ആയതിലേയ്ക്ക് 1,18,000/- രൂപ പരിശോധനാ ഫീസ് ആവശ്യപ്പെടുകയും അതിന്റെ അടിസ്ഥാനത്തിൽ ടി തുക ജിഡ നല്കിയിട്ടുള്ളതുമാണ്. എൽ.ബി.എസ്.ഇൻസ്റ്റിറ്റ്യൂട്ട് ഓഫ് ടെക്നോളജി ഉദ്യോഗസ്ഥർ സ്ഥല പരിശോധന നടത്തി സമർപ്പിച്ച റിപ്പോർട്ടിൽ പ്രസ്തുത പ്രവൃത്തിയുടെ നിർമ്മാണ ചെലവ് ഗണ്യമായി കുറയ്ക്കുവാൻ കഴിയുമെന്ന് അറിയിച്ചിരുന്നു. എൽ.ബി.എസ് നല്കിയ 23.70 കോടി രൂപ എസ്റ്റിമേറ്റ തുകയായ ഡിസൈൻ

			സ്വീകാര്യമല്ലാത്തതിനാൽ എൽ.ബി.എസ് മുമ്പ് വാഗ്ദാനം ചെയ്തിരുന്നതുപോലെ നിർമ്മാണ ചെലവ് കുറഞ്ഞ ഡിസൈൻ ലഭ്യമാക്കുവാൻ ആവശ്യപ്പെടുകയും അതിന്റെ അടിസ്ഥാനത്തിൽ Geo Cells Geo Walls ഉപയോഗിച്ച് നിർമ്മിക്കുന്ന 1.50 മീറ്റർ വീതിയുള്ള Walkway Bund ന്റെ ഡിസൈൻ ആണ് എൽ.ബി.എസ്. തയ്യാറാക്ക് സമർപ്പിച്ചത്. ആയതിന് 9 കോടി രൂപയാണ എസ്റ്റിമേറ്റ് കണക്കാക്കിയത്. തുടർന്ന ഇറിഗേഷൻ എക്സിക്യൂട്ടീവ് എഞ്ചിനീയറുമായ നടത്തിയ ചർച്ചയിൽ കോൺക്രീറ്റ് Pile & Slab ഉപയോഗിച്ചുള്ള ബണ്ട് റോഡ തന്നെയാണ് അഭികാമ്യമെന്ന വ്യക്തമായിട്ടുള്ളതാണ്. പുതുക്കിയ എസ്റ്റിമേറ്റ ഇറിഗേഷൻ വകുപ്പ് ലഭ്യമാക്കുന്ന മുറയ്ക്ക് ആയത പരിശോധിക്കുന്നതാണ്.
(ബി)	എൽ. ബി. എസ്. എഞ്ചിനീയറിംഗ് കോളേജ് ഉദ്യോഗസ്ഥർ പ്രസ്തുത സ്ഥലം സന്ദർശിച്ചിരുന്നോ; ഇവർ നൽകിയ റിപ്പോർട്ടിന്റെ പകർപ്പ് ലഭ്യമാക്കുമോ?	(ബി)	സന്ദർശിച്ചിരുന്നു. റിപ്പോർട്ടിന്റെ പകർപ്പ് അനുബന്ധം-1 ആയി ചേർക്കുന്നു.

സെക്ഷൻ ഓഫീസർ

1. Introduction

The Irrigation Department, Government of Kerala, is planning to do the protection work along the periphery of Thanthonnithuruthu island, Kochi, by constructing an outer bund, 5m wide. It is also planned to form a road over this outer bund. They have proposed to provide Pile and Slab system (Soldier Piles) and anchoring it using RCC Dead man and also to provide a berm, 3m wide, laterally supported with Coconut piles.

The Chief Engineer, Inland Navigation and Kuttanad Package, vide letter no: W4-211/CE/IN/2019 dated 10-02-2022 has requested the Principal, LBS Institute of Technology for Women to study whether it could be designed with Reinforced Soil technique.

The site was visited by the Geotechnical Engineering Experts Dr. K Balan and Dr. Jayamohan J and the Chief Engineer of Inland Navigation Er. Shyam Gopal and other Engineers of Inland Navigation Department on 10-02-2022.

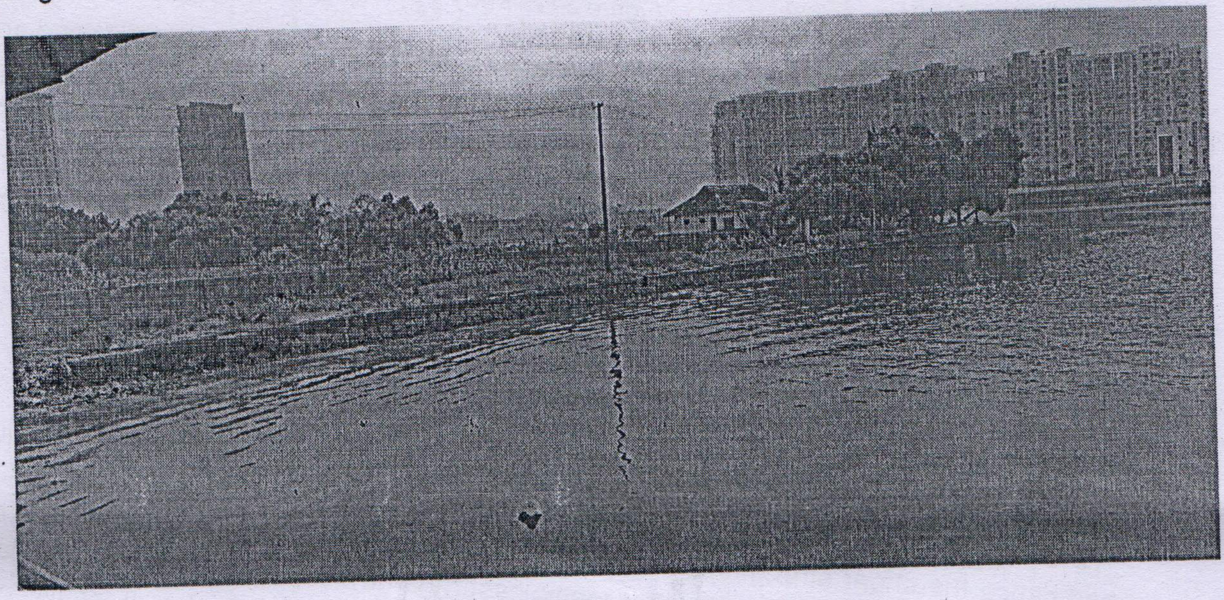

Figure 1 Thanthonnithuruthu Island, Kochi

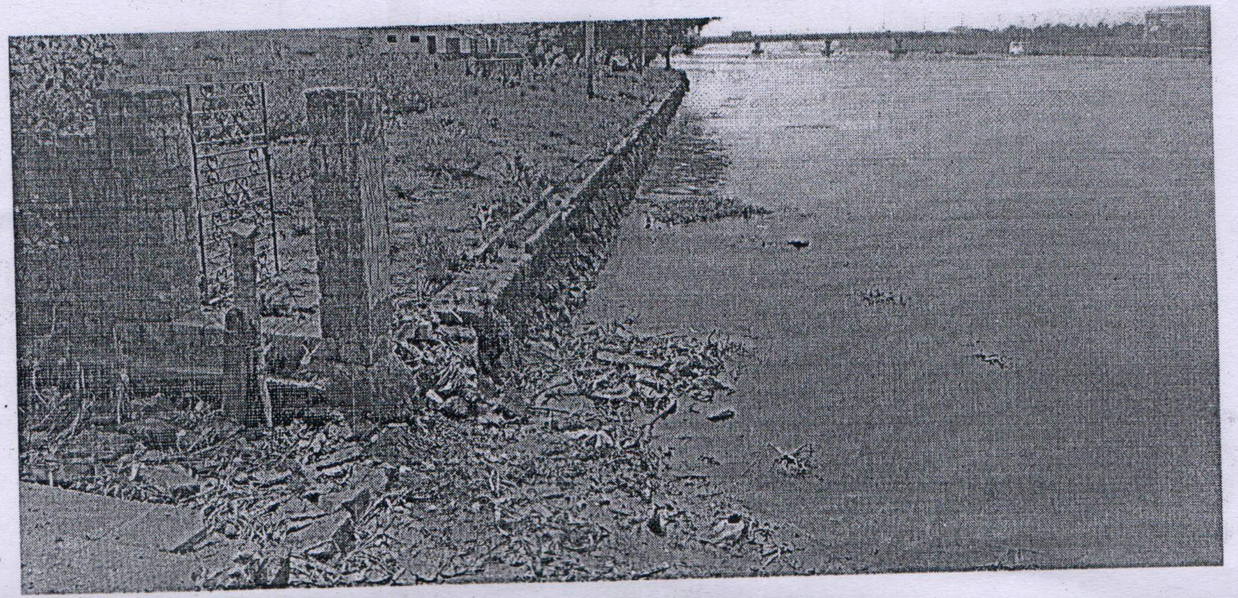

Figure 2 Rubble Masonry wall along the periphery

Figure 3 Walkway

A Rubble Masonry wall has been constructed along the periphery of the island and in some parts a concrete pavement also is provided. These are shown in figures 2 and 3 respectively. The island gets inundated during monsoon season and is causing hardships to the residents of the islands. Hence it is proposed to construct the outer bund with its top at a height of 50 cm from the existing rubble masonry wall.

2. Geotechnical Characteristics of the site

The Geotechnical Investigation was carried out by the Irrigation Department in the months of June and July 2020. Four bore holes were drilled as a part of the investigation. The soil at site is reported to be clay up to a great depth. The average SPT N-value is zero and hence the shear strength is very low. The average shear strength is only 0.03 kg/cm^2. The natural moisture content is only slightly lesser than the liquid limit and hence the soil is almost in liquid state. Consolidation test was carried out on the samples of locally available clayey soil. The Coefficient of consolidation obtained is 2.26×10^{-4} cm^2/sec.

3. Design Considerations

It is proposed to construct the embankment with reinforced soil and to give a facing with Soldier Piles (Pile & Slab system). These soldier piles will be anchored to Precast RCC Piles using steel ropes. A Geocell mattress will be provided as foundation. The embankment will be formed with Geobags, filled with locally available soil, and it will be reinforced with biaxial geogrid at a spacing of 50 cm. A geocell mattress is also provided beneath the base course. A reinforced granular bed is provided as the base course. The details are presented in figure 4 and in the attached drawings. There will be no earth pressure on the facing (pile & slab), since the embankment is made of reinforced soil.

The construction should be carried out in stages and each stage of embankment be constructed only after 50% consolidation of the preceding stage is completed.

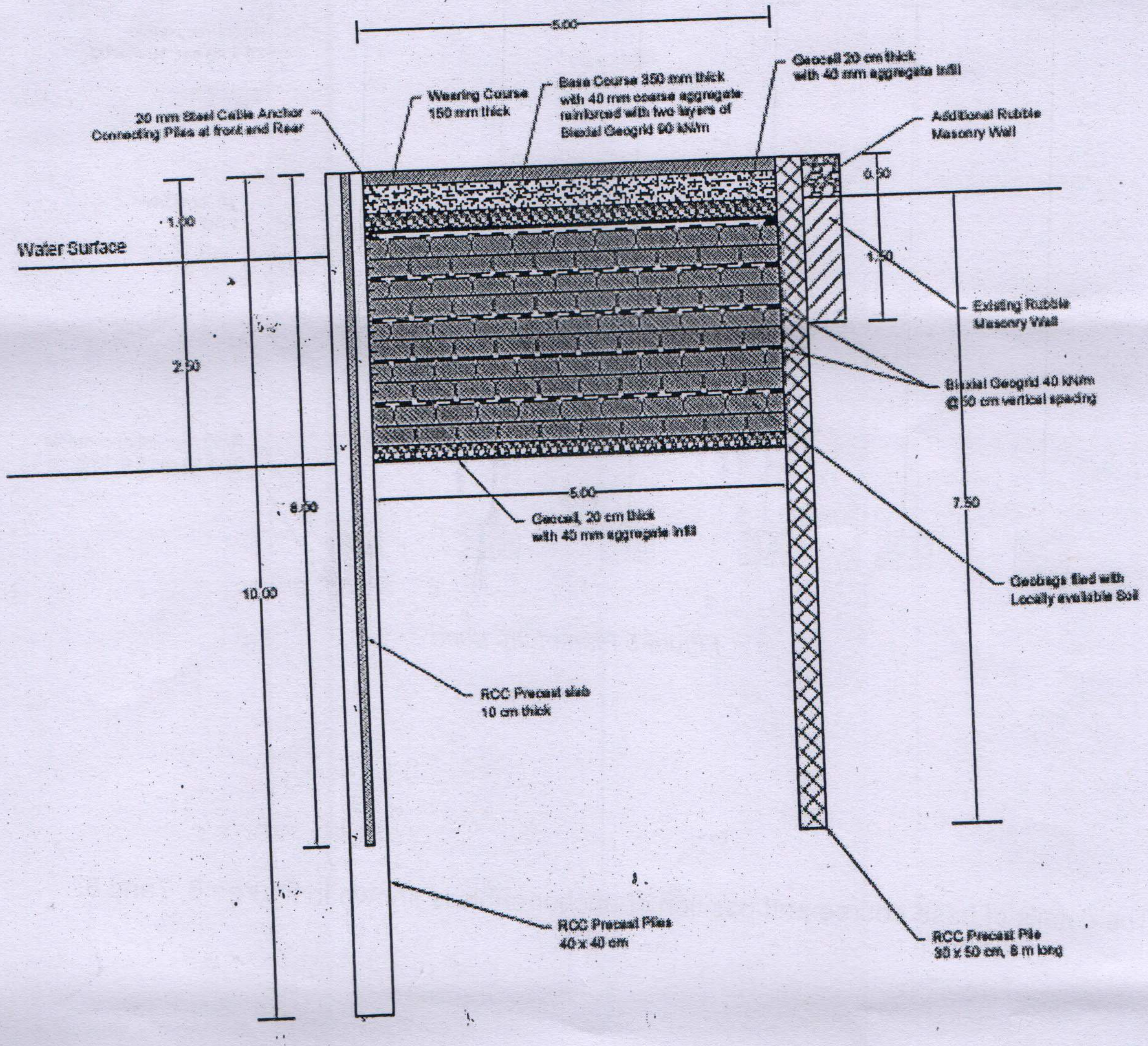

Figure 4 Proposed Section

The plan of the bund is shown in figure 5. In the facing (pile & Slab), RCC Precast piles 40 x 40 cm cross section, 10 m long, are provided at a spacing of 1.30 m centre to centre. RCC anchor piles of 30 x 50 cm cross section, 8 m long are provided adjacent to the rubble masonry wall, with the 50 cm side parallel to the length of the embankment. The piles in the facing are connected to the anchor piles with a steel wire rope of 20mm diameter at a depth of 75 cm below the top; just beneath the geocell below the base course.

The embankment is formed with geobags filled with locally available clayey soil. It is reinforced by biaxial geogrids of tensile strength not less than 90 kN/m at a vertical spacing of 50 cm. The height of geocell mattress is 20 cm and the infill is 40 mm coarse aggregate. An additional rubble masonry wall of height 50 cm is proposed to be constructed above the existing wall, as shown in the drawings

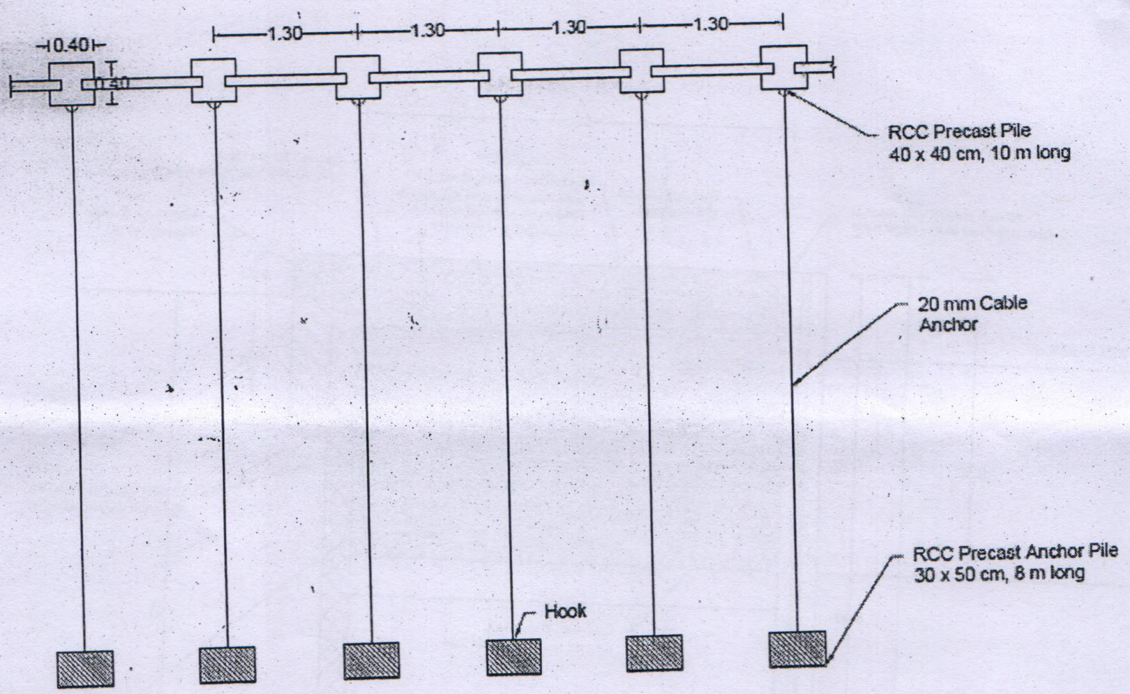

Figure 5 Plan of the bund

The details of base course and position of anchor cable is shown in figures 6, 7and 8.

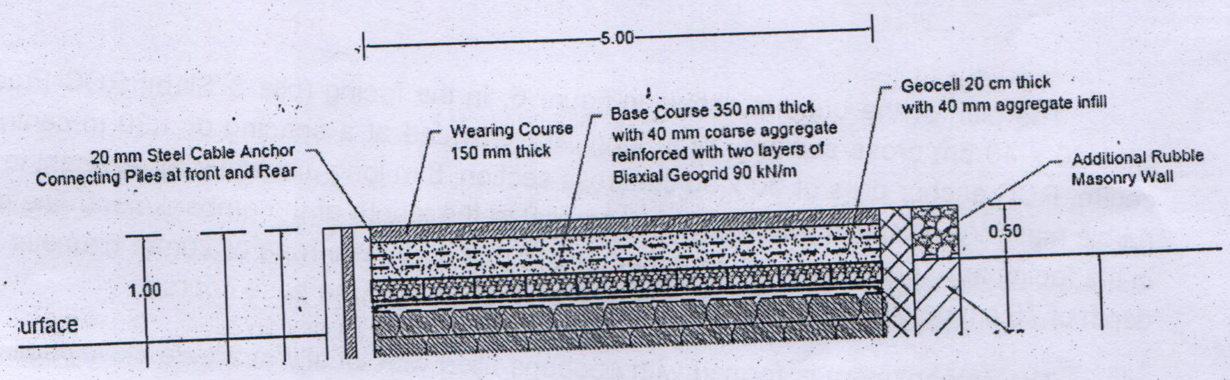

Figure 6 Base course and anchor cable

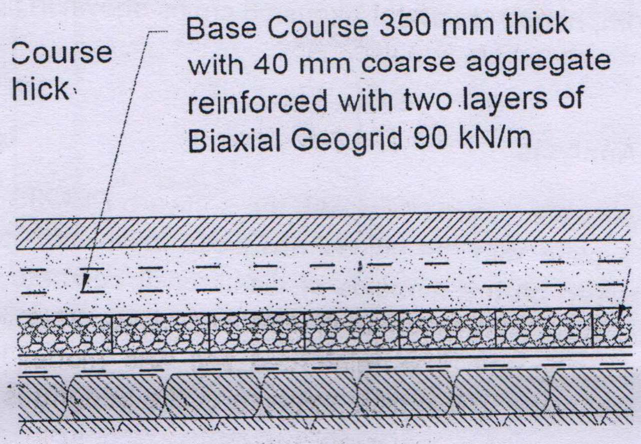

Figure 7 Base Course

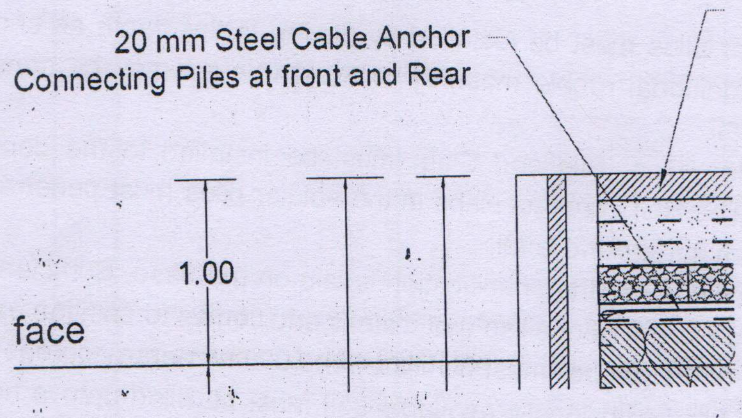

Figure 8 Anchor Cable

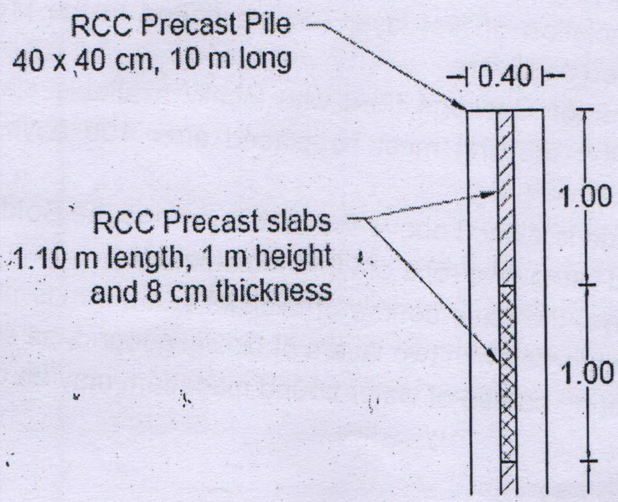

Figure 9 RCC Precast slab in the Soldier Pile

The RCC precast slabs must extend to total height of 8 m from the top the pile. Each slab will have a length of 1.10m, height 1m and thickness 8 cm as shown in figure 9.

4. Finite Element Analysis

Finite element analyses were carried out with the software PLAXIS 2D. The Soldier Pile wall was modelled as a plate with the values of Elastic axial stiffness (EA) and Flexural rigidity (EI) computed based on the modulus of elasticity of concrete and the geometrical dimensions of the soldier pile wall. The reinforced soil was modelled with the geogrid element available in the software. The tensile strength of the geogrid is taken as 90 kN/m. Adequate factor of safety against global stability is observed from the results of finite element analyses.

5. Construction Sequence

- The soil at the base must be dredged and levelled up to the depth shown in the drawing
- The anchor piles must be installed by driving to the depth as shown in the drawing and the additional rubble masonry of 50 cm height may be constructed above the existing wall
- The Soldier Piles (Pile and Slab) must be installed to the depth specified in the drawing. The RCC precast slabs in the soldier piles must penetrate up to a depth of 4.50m from the ground level.
- The Geocell as per the specification is laid on the base. Sufficient dead weight must be attached to the geocell so that it sinks and comes to position easily
- The cells of the geocell must be filled with 40 mm coarse aggregate uniformly
- Geobags filled with locally available soil must be filled upto a height of 1m. Biaxial Geogrids are to be placed at a vertical spacing of 50 cm (at the mid height of the layer and at the top). The next stage of filling should be carried out only after 100 days giving sufficient time for 50% consolidation to complete
- The second layer of Geobags filled with locally available soil is filled after 100 days from the completion of first layer (as mentioned in the previous step) and Biaxial geogrids placed as before
- The third layer of Geobags filled with locally available clayey soil of thickness as specified in the drawing must be placed after 100 days from the completion of second layer.
- Biaxial Geogrid is placed above the third layer and the Soldier piles and anchor piles are anchored using wire rope of 20 mm diameter.
- After 100 days, the base course of thickness 350 mm is placed with 40 mm coarse aggregate reinforced with two layers of biaxial geogrid, as specified in the drawing.
- Suitable wearing course of water bound macadam may be constructed above it.

6. Specifications

Biaxial Geogrid

Ultimate Tensile strength (both machine and cross direction) should not be less than 90 kN/m.

Aperture size 24 x 24 mm

Geocell

Cell depth = 200 mm Expanded cell dimensions 260 x 220mm

Polymer density 0.95 gm/cm^3

Material : Polyethelyne

Geobag

The Geobags must have a width of 1.2m, length of 1.2m and height of 1m. There should be four lifting points with two straps on each lifting point. The tensile strength of each strap should at least be 15 kN. The seam strength should be 25 kN/m. The fabric of the geobag should be Woven Polypropylene having density 325 gsm. The fabric should have a wide width tensile strength of 55 kN/m in both Machine and Cross Machine directions. The CBR puncture strength should be 6 kN.