15 -ാം കേരള നിയമസഭ

8 -ാം സമ്മേളനം

നക്ഷത്ര ചിഹ്നം ഇല്ലാത്ത ചോദ്യം നം. 6645 **21-03-2023 - ൽ മറുപടിയ്ക്ക്**

കുളിമാട് പാലം തകർന്നു വീണത് സംബന്ധിച്ച അന്വേഷണത്തിലെ കണ്ടെത്തലുകൾ

ചോദ്യം		ഉത്തരം	
ശ്രീ. ഐ. സി. ബാലകൃഷ്ണൻ		**ശ്രീ. പി.എ.മുഹമ്മദ് റിയാസ്** **(പൊതുമരാമത്ത്-വിനോദസഞ്ചാര വകുപ്പ് മന്ത്രി)**	
(എ)	കുളിമാട് പാലം തകർന്നു വീണത് സംബന്ധിച്ച് പൊതുമരാമത്ത് വകുപ്പ് നടത്തിയ അന്വേഷണത്തിലെ പ്രധാന കണ്ടെത്തലുകൾ എന്തൊക്കെയാണ്; പ്രസ്തുത റിപ്പോർട്ടിന്റെ പകർപ്പ് ലഭ്യമാക്കുമോ; ഇതിന്റെ അടിസ്ഥാനത്തിൽ എന്തൊക്കെ നടപടി സ്വീകരിച്ചിട്ടുണ്ടെന്നറിയിക്കുമോ?	(എ)	കണ്ടെത്തലുകൾ അടങ്ങിയ റിപ്പോർട്ടിന്റെ പകർപ്പ് ഇതോടൊപ്പം ലഭ്യമാക്കുന്നു. റിപ്പോർട്ടിലെ നിർദ്ദേശങ്ങളിന്മേൽ നടപടി സ്വീകരിക്കുവാൻ നിർവ്വഹണ ഏജൻസിക്ക് നിർദ്ദേശം നൽകിയിട്ടുണ്ട്. പ്രവൃത്തിയുടെ ചുമതലയുണ്ടായിരുന്ന KRFB അസിസ്റ്റന്റ് എഞ്ചിനീയർ, എക്സിക്യൂട്ടീവ് എഞ്ചിനീയർ എന്നിവരെ ജില്ലക്ക് പുറത്തേക്ക് മാറ്റി നിയമിച്ചിട്ടുണ്ട്.

സെക്ഷൻ ഓഫീസർ

കോഴിക്കോട് ജില്ലയിലെ കൂളിമാട് പാലത്തിന്റെ നിർമ്മാണവേളയിൽ ഗർഡർ ബീം താഴെവീണ അപകടമുണ്ടായതുമായി ബന്ധപ്പെട്ട പൊതുമരാമത്ത് വകുപ്പിന്റെ അന്വേഷണ റിപ്പോർട്ട്

കോഴിക്കോട് ജില്ലയിലെ കൂളിമാട് പാലം നിർമ്മാണത്തിനിടയിൽ തകർന്നതുമായി ബന്ധപ്പെട്ട അപാകതകളിന്മേൽ ഇന്റേണൽ വിജിലൻസ് അന്വേഷണത്തിന് സർക്കാർ നിർദ്ദേശിച്ചിരുന്നു. ഉചിതമായ അന്വേഷണങ്ങൾക്ക് ശേഷം അപ്രകാരം സർക്കാരിലേക്ക് റിപ്പോർട്ട് സമർപ്പിക്കുവാൻ 10/06/2022 -ലെ PWD-F3/111/2022 നമ്പർ സർക്കാർ കത്ത് പ്രകാരം വിജിലൻസ് വിഭാഗം ഡെപ്യൂട്ടി ചീഫ് എഞ്ചിനീയറോട് നിർദ്ദേശിച്ചിരുന്നു. അപ്രകാരം വിജിലൻസ് വിഭാഗം ഡെപ്യൂട്ടി ചീഫ് എഞ്ചിനീയർ അന്തിമ റിപ്പോർട്ട് 17/06/2022 - ലെ CEPWD-8449/2022-Vig.3-AD നമ്പർ കത്ത് പ്രകാരം സമർപ്പിച്ചു. സർക്കാർ ചില അധിക നിർദ്ദേശങ്ങളോടെ ടി റിപ്പോർട്ട് അംഗീകരിച്ചു.

ഡെപ്യൂട്ടി ചീഫ് എഞ്ചിനീയറുടെ അന്തിമറിപ്പോർട്ട്

(i) **ആമുഖം**

കോഴിക്കോട് ജില്ലയിൽ ചാലിയാർ പുഴയ്ക്ക് കുറുകെ നിർമ്മാണത്തിലിരിക്കുന്ന കൂളിമാട് പാലത്തിന്റെ നിർമ്മാണ പ്രവൃത്തികൾ പുരോഗമിക്കവേ 16/05/2022 തീയതിയിൽ മുൻകൂട്ടി കോൺക്രീറ്റ്ചെയ്തു വാർത്തെടുത്ത Precast Girder Beam അതിന്റെ പില്ലറുകളിൽ ഉറപ്പിക്കുന്നസമയത്ത് ബീമുകളിൽ ഒരെണ്ണം താഴെ പുഴയിലേക്ക് പതിച്ചതായും രണ്ടു ബീമുകൾ പില്ലറുകൾക്കു മുകളിൽ തന്നെ പതിച്ചു കേടുപാടുകൾ വന്നതായുമുള്ള വാർത്തകളുടെ അടിസ്ഥാനത്തിൽ ബഹു.പൊതുമരാമത്തു ടൂറിസം വകുപ്പ് മന്ത്രി പൊതുമരാമത്തു വിജിലൻസ് വിഭാഗത്തിന് നൽകിയ നിർദ്ദേശത്തിന്റെ അടിസ്ഥാനത്തിൽ സ്ഥലപരിശോധന ഉൾപ്പെടെ നടത്തി തയ്യാറാക്കിയ റിപ്പോർട്ട്.

KIIFB ധനസഹായത്തോടെ കോഴിക്കോട് മലപ്പുറം ജില്ലകളെ ബന്ധിപ്പിക്കുന്ന ടി പാലത്തിനു GO(Rt) No. 1496/2016/PWD തീയതി 31/10/2016 പ്രകാരം 25 കോടി രൂപയുടെ ഭരണാനുമതിയും APR-1/103/2018/KIIFB തീയതി 04/02/2018 പ്രകാരം 21.5 കോടി രൂപയുടെ KIIFB യിൽ നിന്നുള്ള സാമ്പത്തികഅംഗീകാരവും നൽകി. തുടർന്ന് പദ്ധതി നടത്തിപ്പിനായുള്ള Special Purpose Vehicle (SPV)ആയ കേരള റോഡ് ഫണ്ട് ബോർഡ് -PMU ൽ നിന്ന് 21.50 കോടി രൂപയ്ക്കുതന്നെയുള്ള സാങ്കേതിക അനുമതി TDYB/2018-2019/2016/6551 പ്രകാരം 14/01/2019 തീയതിയിൽ നൽകി. Tendering നടത്തിയ പ്രവൃത്തി കരാർ തുകയായ 16,77,77,075/-രൂപയ്ക്കു നിർമ്മാണ കരാർ കമ്പനിയായ Uralungal Labour Contract Cooperative Society Ltd (ULCCS) മായി Agreement No. 82/PWD001-01/PD/PMU-KRFB/2018-19 പ്രകാരം 05/03/2019 തീയതിയിൽ കരാർ ഒപ്പുവെച്ചു. 24 മാസമായിരുന്നു നിർമാണ കാലാവധി. Covid വ്യാപനത്തിന്റെയും വെള്ളപൊക്കത്തിന്റെയും കാരണത്താൽ കരാർ കാലാവധി 30/09/2022 വരെ നീട്ടി നൽകിയിട്ടുണ്ട്.

ടി പാലത്തിനു 308.25 മീറ്റർ നീളമാണ് വിഭാവനം ചെയ്തിട്ടുള്ളത്. 11 മീറ്റർ ആകെ വീതിയുള്ള പാലത്തിൽ 7.50 മീറ്റർ വീതിയാണ് വാഹനമോടുന്ന പാതയുള്ളത്. ഇരുവശവും നടപ്പാതയും കൈവരിയും ഉണ്ട്. മൊത്തം 12 സ്പാനുകളാണ് ഉള്ളത്. ഇതിൽ 5 സ്പാനുകൾ കരഭാഗത്തും 7 സ്പാനുകൾ പുഴക്ക് മുകളിലും ആണ്. കരയിൽ വരുന്ന ഭാഗത്തുള്ള 12 മീറ്റർ നീളം വീതമുള്ള 5 സ്പാനുകൾ സാധാരണ കോൺക്രീറ്റ് ബീം-സ്ലാബ് നിർമ്മിതിയും (Reinforced Cement Concrete) പുഴയുടെ ഭാഗത്ത് വരുന്ന 35 മീറ്റർ നീളം വീതമുള്ള 7 സ്പാനുകൾ Pre- Stressed Concrete Girder മാണ്.

(ii) പൊതുമരാമത്ത് വിജിലൻസ് സംഘം നടത്തിയ സ്ഥല പരിശോധനയുടെ വിവരങ്ങൾ

ഡെപ്യൂട്ടി ചീഫ് എൻജിനീയർ ശ്രീ. അൻസർ.എം ൻറെ നേതൃത്വത്തിൽ വിജിലൻസ് വിഭാഗം എക്സിക്യൂട്ടീവ് എൻജിനീയർമാരായ ശ്രീമതി. ഇന്ദു പി., ശ്രീ. ജ്യോതീന്ദ്രനാഥ് സി.എസ്., കോഴിക്കോട് ജില്ലാ വിജിലൻസ് ഓഫീസറായ ശ്രീ. കോയമോൻ K.P. എന്നിവർ അടങ്ങിയ സംഘം 18/05/2022 ൽ പദ്ധതി സ്ഥലം സന്ദർശിച്ച് വിവരങ്ങൾ ശേഖരിച്ചു. തദവസരത്തിൽ KRFB-PMU ടീം ലീഡർ ശ്രീ. സജീവ് എസ്, KRFB എക്സിക്യൂട്ടീവ് എൻജിനീയർ ശ്രീമതി.അനിതകുമാരി എസ് .ആർ, അസിസ്റ്റന്റ് എക്സിക്യൂട്ടീവ് എൻജിനീയർ ശ്രീ. ബൈജു പി.ബി., അസിസ്റ്റന്റ് എൻജിനീയർ ശ്രീ. മുഹസിൻ അമീൻ വി, സൈറ്റ് സൂപ്പർവൈസർ ശ്രീ. മൊഹമ്മദ് ഹാരിസ് എൽ. എന്നിവരും കോൺട്രാക്ടിങ് കമ്പനിയുടെ എൻജിനീയർമാരും ജീവനക്കാരും ഉണ്ടായിരുന്നു. സന്ദർശന ദിവസത്തെ അവസ്ഥയിൽ ടി പാലത്തിന്റെ എല്ലാ തൂണുകളുടെയും കോൺക്രീറ്റ് പൈലുകൾ, പൈൽ ക്യാപ്, പിയർ, പിയർ ക്യാപ് എന്നിവയെല്ലാം പൂർത്തീകരിച്ച നിലയിലായിരുന്നു. 12 മീറ്റർ സ്പാൻ ഉള്ള 5 സ്ലാബുകളും പൂർത്തീകരിച്ചിട്ടുണ്ട്. പുഴയുടെ ഭാഗത്ത് വരുന്ന 7 സ്പാനുകളിൽ 3 സ്പാനുകൾ Deck Slab ഉൾപ്പെടെ പൂർത്തീകരിച്ചിട്ടുണ്ട്. മലപ്പുറം ഭാഗത്തുള്ള ശേഷിക്കുന്ന 4 സ്പാനുകളുടെ പ്രവൃത്തികളാണ് വിവിധ ഘട്ടങ്ങളിലായി പുരോഗമിക്കുന്നത്. ഒരു സ്പാനിൽ മൂന്നു PSC (Pre-Stressed Concrete) Girder ആണ് സമാന്തരമായി സ്ഥാപിക്കേണ്ടത്. 2.20 മീറ്റർ പൊക്കമുള്ള ഓരോ ഗർഡറിനും ഏകദേശം 90 മെട്രിക് ടൺ ഭാരമുണ്ടാകും. ഇതിൽ ഏറ്റവും അവസാനമായുള്ള രണ്ടു സ്പാനുകളിൽ (P1 - P2 , P2 - P3) മുൻകൂട്ടി വാർത്തശേഷം ആദ്യഘട്ട സ്ട്രെസ്സിങ് കഴിഞ്ഞ മൂന്നു വീതം കോൺക്രീറ്റ് ഗർഡർ സ്ഥാപിക്കുന്ന പ്രവൃത്തികൾ ബാക്കിയുണ്ടായിരുന്നു. P2 - P3 സ്പാനിൽ ആദ്യഘട്ട സ്ട്രെസ്സിങ് കഴിഞ്ഞ ബീമുകൾ പില്ലറുകളിൽ സ്ഥാപിക്കുന്ന പ്രവൃത്തി ആരംഭിച്ചിട്ടില്ല. P1 - P2 സ്പാനിൽ, അതായത് മലപ്പുറം ഭാഗത്തുള്ള ആദ്യത്തെ സ്പാനിൽ ബീമുകൾ സ്ഥാപിക്കുന്ന സമയത്താണ് അത്യാഹിതം റിപ്പോർട്ട് ചെയ്തിട്ടുള്ളത്. മുമ്പ് സൂചിപ്പിച്ചപോലെ മുൻകൂട്ടി വാർത്തെടുത്ത I ആകൃതിയിലുള്ള കോൺക്രീറ്റ് ബീം നിശ്ചിത ബലം കൈവരിച്ച ശേഷം അതിനുള്ളിൽ സ്ഥാപിച്ചിട്ടുള്ള ഹൈടെൻഷൻ സ്റ്റീൽ കേബിളുകൾ ജാക്കുകളുടെ സഹായത്താൽ വലിച്ചുമുറുക്കി

grout ചെയ്തു ഉറപ്പിക്കുന്നു. ഇപ്രകാരം സ്ട്രെസ് ചെയ്തു പൂർണമായും ഉറച്ച ബീമുകൾ പില്ലറുകളുടെ മുകളിൽ യഥാസ്ഥാനത്ത് നിർത്തിയ ശേഷമാണ് ഇവ തമ്മിൽ ബന്ധിപ്പിച്ചു മുകളിൽ സ്ലാബ് നിർമിക്കുന്നത്. ഈ പദ്ധതിയുടെ നിർമ്മാണരീതിയിൽ പ്രീസ്ട്രെസ്സ് ചെയ്യാനുള്ള ബീമുകൾ അവസാനമായി ഉറപ്പിക്കേണ്ടതായ സ്ഥാനത്ത് തന്നെ ഏകദേശം 45 സെന്റിമീറ്റർ ഉയർന്നുള്ള പൊസിഷനിൽ വാർത്ത് ആദ്യഘട്ട സ്ട്രെസ്സിങ് കഴിഞ്ഞു യഥാസ്ഥാനത്തേക്കു ഇറക്കി വെക്കുന്ന രീതിയാണ് അവലംബിച്ചിട്ടുള്ളത്. ഇപ്രകാരം ഒരു ബീം ഇറക്കി വെക്കുമ്പോഴായിരുന്നു അപകടം ഉണ്ടായിട്ടുള്ളത്. P1 - P2 സ്പാനിൽ ആകെയുണ്ടായിരുന്ന മൂന്ന് ബീമുകളിൽ downstream ഭാഗത്തുള്ള ഒരു ബീം ഇതിനു മുമ്പേ തന്നെ യഥാസ്ഥാനത്ത് ഉറപ്പിച്ചിരുന്നു. മദ്ധ്യത്തുള്ള ബീം സ്ട്രെസ്സിങ് കഴിഞ്ഞു ഇപ്രകാരം പില്ലറുകൾക്കു മുകളിൽ സ്ഥാപിക്കാനായി റെഡി ആയിരുന്നു . upstream വശത്തുള്ള ബീം സ്ട്രെസ്സിങ് കഴിഞ്ഞു ഹൈഡ്രോളിക് ജാക്കുകളിൽ നിർത്തി പടിപടിയായി താഴേക്ക് ഇറക്കുന്ന അവസരത്തിൽ ടി ബീം മറിഞ്ഞു സമാന്തരമായി ഉണ്ടായിരുന്ന മധ്യഭാഗത്തെ ബീമിൽ പതിക്കുകയും മധ്യഭാഗത്തെ ബീം ഉറപ്പിച്ചു വെച്ചിരുന്ന മൂന്നാമത്തെ ബീമിൽ പതിക്കുകയും മൂന്നാമത്തെ ബീം താഴേക്ക് പതിക്കുകയും ചെയ്തതായാണ് തദവസരത്തിൽ സൈറ്റിൽ ചുമതലയിലുണ്ടായിരുന്നവർ റിപ്പോർട്ട് ചെയ്തിട്ടുള്ളത്. വീണുകിടക്കുന്ന ബീമുകളുടെ കിടപ്പും അവയിലുണ്ടായിട്ടുള്ള കേടുപാടുകളും അപ്രകാരമുള്ള ഒരു സംഭവത്തെ സാധൂകരിക്കുന്നതാണ്. രണ്ടു ബീമുകൾ പില്ലറുകൾക്കു മുകളിൽ തന്നെ പാടെ ചരിഞ്ഞു വീണ അവസ്ഥയിലും ഒരെണ്ണം പാതി കരയിലും പാതി വെള്ളത്തിലുമായി നിലം പതിച്ചിട്ടുമുണ്ട് (Photo 1 & 2 കാണുക). ബീമുകളുടെ മധ്യ ഭാഗങ്ങൾ പരസ്പരം കൂട്ടിയിടിച്ചതായും ദൃശ്യമാണ്. വീഴ്ചയിൽ P2 Pier Head ന്റെ ഒരു വശത്ത് ചെറിയ തോതിൽ ഉപരിതലത്തിൽ കേടുപാടുകളും വന്നിട്ടുണ്ട് (Photo 5 കാണുക). എന്നാൽ Pier Head കൾക്ക് കാര്യമായ എന്തെങ്കിലും കേടുപാടുകൾ വന്നിട്ടുണ്ടോ എന്ന് മുകളിൽ പതിച്ചിട്ടുള ബീമുകൾ മാറ്റിയ ശേഷം വിശദമായ പരിശോധനയിലൂടെ മാത്രമേ വെളിപ്പെടുകയുള്ളൂ.

Photo 1:- Side view of two girders fallen sideways over the top of piers and one girder below

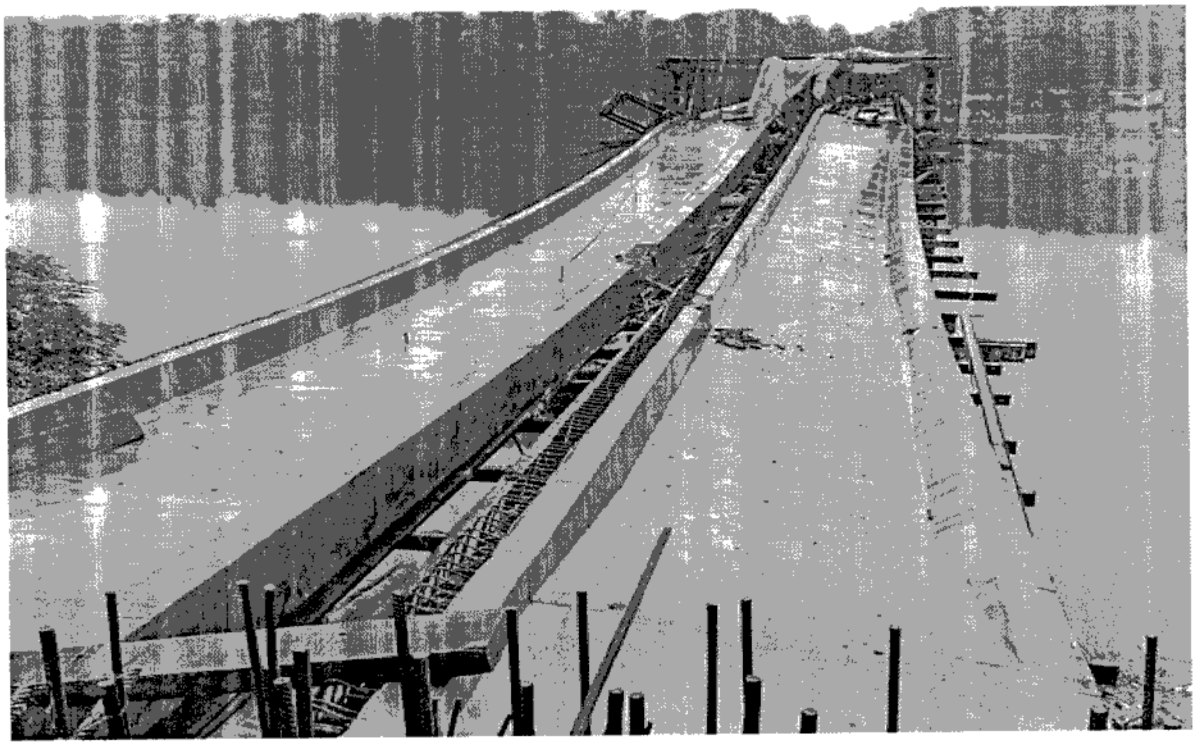

Photo 2: Top view of the girders fallen sideways over the piers

Photo 3: Damages near the center portion of the girders after colliding each other

Photo 4 : Cracking and bending of the girders due to fall

Photo 5: Damages to the P2 pier due to fall of girders

(iii) നിർമ്മാണ ചുമതലയും മേൽനോട്ടവും

KIIFB ധനസഹായത്താൽ ഏറ്റെടുത്ത് നടത്തുന്ന പ്രവൃത്തിയുടെ SPV പൊതുമരാമത്ത് വകുപ്പിന്റെ തന്നെ നിയന്ത്രണത്തിലുള്ള KRFB -PMU ആണ്. കോഴിക്കോട്-വയനാട് ജില്ലകളിലെ KIIFB ധനസ്ഹായത്താൽ ഏറ്റെടുത്ത് നടത്തുന്ന വിവിധ റോഡുകളുടെയും പാലങ്ങളുടെയും നിർമ്മാണ ചുമതല വഹിക്കുന്നത് കോഴിക്കോട് ആസ്ഥാനമായി പ്രവർത്തിക്കുന്ന KRFB-PMU ഡിവിഷൻ ആണ്. ഇതിനു നേതൃത്വം വഹിക്കുന്നത് ശ്രീമതി.അനിത കുമാരി S .R., എക്സിക്യൂട്ടീവ് എൻജിനീയർ ആണ്. ശ്രീ. ബൈജു P. B. ആണ് കൂളിമാട് പാലത്തിന്റെ നിർമ്മാണ ചുമതലയിലുള്ള അസിസ്റ്റന്റ് എക്സിക്യൂട്ടീവ് എൻജിനീയർ. കൂടാതെ ശ്രീ. മുഹമ്മദ് അമീൻ V. ആണ് ടി പദ്ധതിയുടെ ചുമതല വഹിക്കുന്ന അസിസ്റ്റന്റ് എൻജിനീയർ. കരാർ അടിസ്ഥാനത്തിൽ നിയമിച്ചിട്ടുള്ള സൈറ്റ് സൂപ്പർവൈസർ ആയി ശ്രീ. മുഹമ്മദ് ഹാരിസ് L . പ്രവർത്തിക്കുന്നു.

സംഭവദിവസമായ 16/05/2022 ൽ സംഭവം നടക്കുമ്പോൾ KRFB യുടെ ഭാഗത്തുനിന്ന് ചുമതലക്കാരായി സൈറ്റ് സൂപ്പർവൈസർ മാത്രമേ സ്ഥലത്തു ഉണ്ടായിരുന്നുള്ളൂ. അസിസ്റ്റന്റ് എൻജിനീയർ രാവിലെ സൈറ്റിൽ വന്ന ശേഷം തൊട്ടടുത്തുതന്നെയുള്ള മറ്റൊരു സൈറ്റിലേക്ക് പോയി എന്നും സംഭവം അറിഞ്ഞ ശേഷം തിരികെ സൈറ്റിൽ എത്തുകയായിരുന്നു എന്നുമാണ് മൊഴി നൽകിയിട്ടുള്ളത്. അസിസ്റ്റന്റ് എക്സിക്യൂട്ടീവ് എഞ്ചിനീയർ 12/05/2022, 13/05/2022,16/05/2022 എന്നീ തീയതിയിൽ മുൻ കൂർഅനുമതിയോടു കൂടി ആകസ്മിക അവധിയിലായിരുന്നു എന്നും വ്യക്തമാക്കുന്നു. സംഭവ ദിവസം ഗർഡർ ബീമുകൾ യഥാസ്ഥലത്തേക്കു ഇറക്കി വെക്കുന്ന പണിയല്ലാതെ മറ്റു നിർമ്മാണ പ്രവൃത്തികൾ ഉണ്ടായിരുന്നില്ല എന്ന് റിപ്പോർട്ട് ചെയ്തിട്ടുണ്ട്.

(iv) പ്രാഥമിക കണ്ടെത്തലുകളുടെ വിശകലനവും തുടർപരിശോധനകളും

ലംബമായി നിർത്തിയിരുന്ന 2.20 മീറ്റർ ഉയരമുള്ള ബീം തൂണിനു മുകളിൽ യഥാസ്ഥാനത്ത് ഉറപ്പിക്കുന്നതിനായി ഹൈഡ്രോളിക് ജാക്കുകളുടെ സഹായത്താൽ ഇറക്കിവെക്കുന്ന പ്രക്രിയയിൽ ബീം തിരശ്ചീനമായിമറിഞ്ഞു മറ്റുബീമുകളിലേക്കു വീഴുകയായിരുന്നു എന്ന് സൈറ്റ് സന്ദർശന വേളയിൽ വ്യക്തമായിരുന്നു. എന്നാൽ ഇപ്രകാരം ബീം വീഴാനുണ്ടായ കാരണങ്ങളാണ് പ്രധാനമായും വിശകലം ചെയ്യാനുണ്ടായിരുന്നത്. സംഭവസമയം സൈറ്റിൽ ഉണ്ടായിരുന്ന സൂപ്പർവൈസറി സ്റ്റാഫ്, മെഷിനറി ഓപ്പറേറ്റർ എന്നിവരുടെ മൊഴി പ്രകാരം ടി ബീമിന്റെ മലപ്പുറം സൈഡിലുള്ള അറ്റം രണ്ടു ഹൈഡ്രോളിക് ജാക്കുകൾ സമാന്തരമായി ഉപയോഗിച്ച് സപ്പോർട്ട് ചെയ്തു ഇറക്കുന്നവേളയിൽ ഒരു ജാക്കി താഴാതെ വരികയും മറ്റൊന്ന് താഴുകയും ചെയ്തതായും തൽഫലമായി ബീം ഒരു സൈഡിലേക്ക് മറിയുകയുമായിരുന്നു എന്നതാണ്. ആകെ 45 സെന്റിമീറ്ററോളം താഴ്ത്തേണ്ടതായുള്ള പ്രവൃത്തി ഏതാണ്ട് 5 സെന്റിമീറ്റർ വെച്ച് ഘട്ടം ഘട്ടമായി

ചെയ്യുകയാരിരുന്നെന്നും ടി ബീം ആദ്യത്തെ 5 സെന്റിമീറ്റർ താഴ്ത്തിക്കഴിഞ്ഞു അടുത്ത ഘട്ടം താഴ്ത്തുന്ന സമയത്താണ് അത്യാഹിതം സംഭവിച്ചതെന്നും റിപ്പോർട്ട് ചെയ്യുന്നു.

18/05/2022 തീയതിയിൽ സൈറ്റ് സന്ദർശന വേളയിൽ സമയത്ത്: ഉയർത്താനായി ഉപയോഗിച്ച രണ്ടു ജാക്കുകളും തൂണുകൾക്കു മുകളിൽ തന്നെ ഉണ്ടായിരുന്നു (Photo 6). ഇതിൽ ഒരു ജാക്ക് പിസ്റ്റൺ ഉയർന്ന നിലയിലും എന്നാൽ മറിഞ്ഞുവീണ അവസ്ഥയിലും രണ്ടാമത്തെ ജാക്ക് പിസ്റ്റൺ താഴ്ന്ന നിലയിലും എന്നാൽ ഹൈഡ്രോളിക് ഹോസ് വേർപെട്ട നിലയിലും ആയിരുന്നു. എന്നാൽ ഇപ്രകാരം സംഭവിച്ചത് ബീം മറിഞ്ഞുവീണ ശേഷമായിരുന്നോ അതോ ഹൈഡ്രോളിക് ജാക്കിന് പ്രശ്നം സംഭവിച്ച ശേഷമാണോ ബീം മറിഞ്ഞത് എന്ന് സന്ദർശന വേളയിൽ വ്യക്തമാകുകയില്ലായിരുന്നു. ആയതിനാൽ താഴെവിവരിക്കുന്ന കാര്യങ്ങളുള്ള വ്യക്തത വരുത്തനാണ് തുടര്പരിശോധനകളിൽ പ്രധാനമായും ശ്രമിച്ചത്.

1. Precast Concrete Girder ബീമിനോ മറ്റു നിർമ്മിതികൾക്കോ ഗുണനിലവാരത്തിൽ എന്തെങ്കിലും പോരായ്മ ഉണ്ടായിരുന്നോ?
2. ജാക്കുകൾ നിർത്തിയിരുന്ന പ്രതലവും സപ്പോർട്ടും അമർന്നിട്ടുണ്ടോ അല്ലെങ്കിൽ ഏതെങ്കിലും രീതിയിലുള്ള മാറ്റങ്ങൾ സംഭവിച്ചിട്ടുണ്ടോ?
3. ബീം താങ്ങി നിർത്താനായി ഉപയോഗിച്ച ഹൈഡ്രോളിക് ജാക്ക് പര്യാപ്തമായിരുന്നോ? ജാക്കുകൾ പ്രവർത്തന ക്ഷമമായിരുന്നോ?
4. ജാക്കുകൾ പ്രവർത്തിപ്പിച്ച് ബീം താഴ്ത്തുന്ന സമയം ഏതെങ്കിലും രീതിയിൽ മാനുഷികമായ പിഴവ് സംഭവിച്ചിട്ടുണ്ടോ?

→

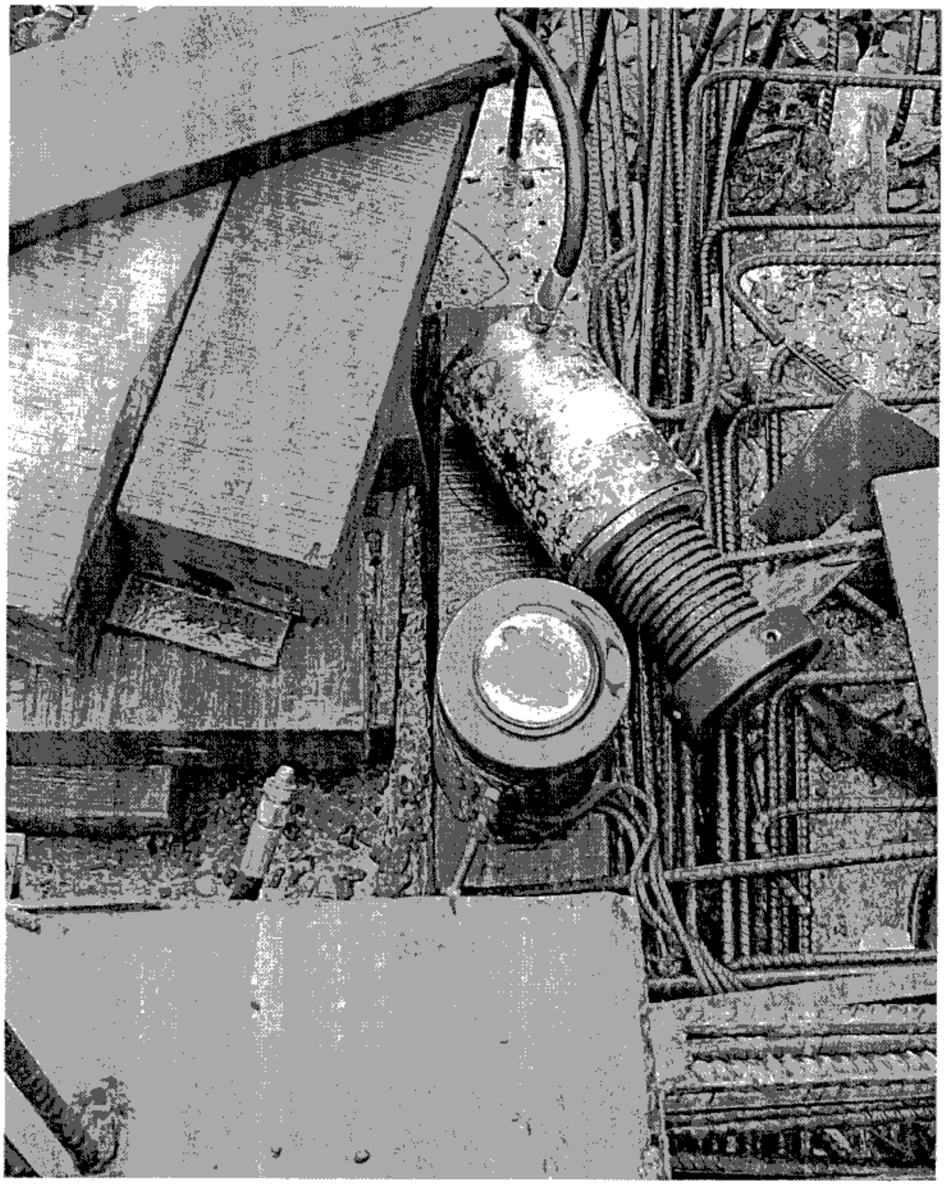

Photo 6: Collapsed jack and support

(v). നിർമ്മിതിയുടെ ഗുണനിലവാരം

സ്ഥലപരിശോധന വേളയിൽ നിലവിൽ പൂർത്തീകരിച്ചിട്ടുള്ള പ്രവൃത്തികളും ഇപ്പോൾ മറിഞ്ഞുവീണിട്ടുള്ള ബീമുകളും visual inspection ൽ ഗുണനിലവാരത്തിനു പ്രശ്നമുള്ളതായി കണ്ടിരുന്നില്ല. ബീമുകൾക്കും പിയർഹെഡിനും ഉണ്ടായിട്ടുള്ള കേടുപാടുകൾ ബീമുകളുടെ വീഴ്ചയിൽ സംഭവിച്ചിട്ടുള്ളതായാണ് കാണുന്നത്. ബീമുകൾ കൂട്ടിയിടിച്ചത് മൂലം ബീമുകളുടെ മധ്യഭാഗത്ത് flange ൽ കേടുപാടുകൾ ഉണ്ട്. കൂടാതെ പാടെയുള്ള വീഴ്ചയിൽ ബീമുകൾ വളഞ്ഞിട്ടുമുണ്ട്(Photo 4

കാണുക). ഇത് I ബീം സെക്ഷന്റെ ഘടനാപരമായ പ്രത്യേകതകൾ കൊണ്ട് സംഭവിച്ചതാണ്. 2.20 മീറ്റർ പൊക്കമുള്ള ബീം ഉയർന്ന ലംബമായി നിൽക്കുമ്പോൾ മാത്രമാണ് അതിനു ഭാരം താങ്ങാനുള്ള ശക്തിയുണ്ടാകുക. ആദ്യഘട്ട കേബിൾ പ്രീസ്ട്രസിങ്ങിലൂടെ ലഭിക്കുന്ന അധികബലം കൊണ്ടാണ് ഇപ്രകാരം ലംബമായി നിൽക്കാൻ സാധിക്കുന്നത്. തിരശ്ചീനമായി പാടെ വീഴുന്ന അവസ്ഥയിൽ അതിന്റെ സ്വന്തം ഭാരം (Self Weight) പോലും Deflection ഇല്ലാതെ താങ്ങാൻ അതിനു സാധ്യമല്ല. ആയതിനാൽ ബീം വീണതുമൂലം വന്നിട്ടുള്ള കേടുപാടുകളും വീണുകിടക്കുന്ന ബീമിന്റെ വളവിലും അസ്വാഭാവികതയില്ലാത്തതും നിർമ്മിതിയുടെ ഗുണനിലവാരത്തിൽ മൊത്തത്തിൽ ആശങ്കപ്പെടേണ്ടതായ സാഹചര്യം ഇല്ലാത്തതുമാണ്.

നിർമ്മാണത്തിലെ ഗുണനിലവാരം പരിശോധിക്കുന്നതിനായി ടി പ്രവൃത്തിയുടെ ഒന്നാം തല ഗുണനിലവാര പരിശോധനാ ഫലങ്ങളും ഗുണനിലവാര പരിശോധനാ രെജിസ്റ്ററുകളും ആദ്യഘട്ട സ്ട്രെസ്സിങ് റിപ്പോർട്ടുകളും പരിശോധിക്കുകയുണ്ടായി. പൊതുമരാമത്ത് മാന്വൽ നിഷ്കർശിക്കുന്ന പ്രകാരമുള്ള ടെസ്റ്റുകൾ നടത്തിയിട്ടുള്ളതായും അവക്കെല്ലാം തന്നെ ആവശ്യമായ ഗുണനിലവാരം ഉണ്ടായിരുന്നതായും വ്യക്തമായിട്ടുണ്ട്. കൂടാതെ പൊതുമരാമത്ത് ക്വാളിറ്റി കണ്ട്രോൾ വിഭാഗം വിവിധ ഘട്ടങ്ങളിൽ നടത്തിയിട്ടുള്ള രണ്ടാം തല പരിശോധനാ ഫലങ്ങളും വളരെ തൃപ്തികരമാണ്. രണ്ടാം തല പരിശോധന ഫലങ്ങളുടെ പട്ടിക അനുബന്ധമായി ചേർത്തിരിക്കുന്നു (അനുബന്ധം-1). ഇപ്പോൾ കേടുപാടുകൾ സംഭവിച്ചിട്ടുള്ള മൂന്നു ബീമുകൾ വാർത്തിട്ടുള്ളത് 26/02/2022, 14/03/2022, 27/03/2022.തീയതികളിലാണ്. ഇവയുടെ ആദ്യഘട്ട സ്ട്രെസ്സിങ് നിശ്ചിത ക്യൂറിങ് കാലയളവിനു ശേഷം ഡിസൈൻ മാനദണ്ഡപ്രകാരം കോൺക്രീറ്റ് ബലം ഉറപ്പുവരുത്തിയതിനും ശേഷം യഥാക്രമം 02/03/2022, 21/03/2022, 08/04/2022 തീയതികളിലാണ് ചെയ്തിട്ടുള്ളത്. സ്ട്രെസ്സിങ് റിപ്പോർട്ട് പ്രകാരം ഇവയൊക്കെ തൃപ്തികരമാണ്. വീണുകിടക്കുന്ന ബീമുകളുടെ ഇപ്പോഴത്തെ ഗുണനിലവാരം പരിശോധിക്കുന്നതിനായി ടി ബീമിൽ നിന്നും 15 സാംപിളുകൾ 20/05/2022 തീയതിയിൽ പൊതുമരാമത്ത് ക്വാളിറ്റി കണ്ട്രോൾ വിഭാഗത്തിന്റെ നേതൃത്വത്തിൽ core cut ചെയ്തു ശേഖരിച്ചു. ഇതിൽ ഒരു സെറ്റ് സാമ്പിൾ ലബോറട്ടറിയിൽ ലോഡ്ടെസ്റ്റ് ചെയ്തു പരിശോധിച്ചിരുന്നു. ഇതിന്റെ പരിശോധന ഫലവും തൃപ്തികരമാണ്. കോർ ടെസ്റ്റ് നടത്തിയതിന്റെ പരിശോധന റിപ്പോർട്ട് അനുബന്ധമായി ചേർത്തിരിക്കുന്നു (അനുബന്ധം-2).

(vi) ജാക്കുകൾ നിർത്തിയിരുന്ന പ്രതലവും സപ്പോർട്ടും

ഫോട്ടോയിൽ (Photo 6) കാണുന്നത് പോലെ കോൺക്രീറ്റ് പിയർ ഹെഡിന്റെ മുകളിൽ തടികൊണ്ടുള്ള ബ്ലോക്ക് വെച്ച് അതിനുമുകളിലാണ് ജാക്കുകൾ നിർത്തിയിരുന്നത്. അടിവശത്ത് 65 സെന്റീമീറ്റർ വീതിയുള്ള ബീമിനെ 100 ടൺ വീതം ഭാരം ഉയർത്താൻ കെൽപ്പുള്ള രണ്ടു ജാക്കുകൾ ഉപയോഗിച്ചാണ് താങ്ങിനിർത്തിയത്. ജാക്ക് സപ്പോർട്ട് ചെയ്തിരുന്ന പ്രതലത്തിനോ തടികൊണ്ടുള്ള ബ്ലോക്കിനോ മറ്റു കേടുപാടുകൾ ഒന്നും ദൃശ്യമല്ല. ആയതിനാൽ ജാക്കുകൾ നിർത്തിയിരുന്ന പ്രതലം അമർന്നിട്ടില്ല എന്ന് അനുമാനിക്കാം.

(vii) ഹൈഡ്രോളിക് ജാക്കുകളുടെ പര്യാപ്തതയും പ്രവർത്തനവും

ഏകദേശം 90 മെട്രിക് ടൺ ഭാരമാണ് ഒരു ബീമിനുള്ളത്. ഇത് ആദ്യഘട്ട സ്ട്രെസ്സിങ് കഴിഞ്ഞാൽ വാർക്കുന്നതിനായി അടിയിൽ സ്ഥാപിച്ചിട്ടുള്ള സപ്പോർട്ടുകളിൽ നിന്ന് വേർപെടുത്തി രണ്ടുഅറ്റത്തായി താങ്ങിനിൽക്കാൻ പര്യാപ്തമാകുന്നു. ഈ ഘട്ടത്തിലാണ് ഏകദേശം 45 സെന്റിമീറ്റർ താഴ്ത്തി ജാക്കിയുടെ സഹായത്താൽ പില്ലറുകളിൽ ഉറപ്പിക്കുന്നത്. ബീമിന്റെ ഏതാണ്ട് പകുതി ഭാരമാണ് ഒരു വശത്തുള്ള ജാക്കിയിൽ വരുന്നത്. ഇവിടെ 100 ടൺ ഭാരം എടുക്കാവുന്ന രണ്ടു ജാക്കികളാണ് ഒരു അറ്റത്തു ഉപയോഗിച്ചത്. ആയത് പര്യാപ്തമാണ്.

ജാക്കിയുടെ പ്രവർത്തനവും കാര്യക്ഷമതയും സംബന്ധിച്ച സംശയങ്ങൾ ഉണ്ടായിട്ടുള്ള സാഹചര്യത്തിൽ ഉപയോഗിച്ച ജാക്കിയുടെ വിശദാംശങ്ങൾ പരിശോധിച്ചു ഹൈഡ്രോപ്പാക്ക് (ഇന്ത്യ) ലിമിറ്റഡ് എന്ന നിർമാതാക്കളുടെ 100 MT കപാസിറ്റിയുള്ള Sl No. 8859, 8860 എന്നീ ജാക്കികളാണ് ഉപയോഗിച്ചിട്ടുള്ളത്. ഇവ കോൺട്രാക്ടിങ് കമ്പനി 10/09 /2014 ൽ വാങ്ങിയിട്ടുള്ളതാണ്. ഇതിന്റെ കാലിബ്രേഷൻ അവസാനമായി 07/03/2022 ൽ ചെയ്തിട്ടുള്ളതാണ്. ഇതിനു 06 / 03 / 2023 വരെ കാലാവധിയുണ്ട്. ഈ രണ്ടു ജാക്കുകളും ഒരേ സമയം ഒരുമിച്ചു പ്രവർത്തിപ്പിക്കുന്നതിനും നിയന്ത്രിക്കുന്നതിനായി ഒരു പവർ പാക്കുമായി ബന്ധിപ്പിച്ചാണ് പ്രവർത്തിപ്പിച്ചിട്ടുള്ളത് (Orione Hydraulics Pvt Ltd make, purchased on 03/12/2020). പവർ പാക്കിൽ ലിവർ ഓപ്പറേറ്റ് ചെയ്തു ജാക്കിലേക്കു മർദ്ദം കൊടുത്ത് ഉയർത്തുന്നതും വാൽവ് കണ്ട്രോൾ ചെയ്തു താഴ്ത്തുന്നതും ഇതിനായി പരിശീലനം ലഭിച്ചിട്ടുള്ള ഓപ്പറേറ്റർ മുഖേനയാണ്.

ജാക്കുകൾ നിലവിലെ അവസ്ഥയിൽ (അപകടത്തിനു ശേഷം) പ്രവർത്തനത്തിൽ എന്തെങ്കിലും അപാകതകൾ ഉണ്ടോ എന്ന് വിലയിരുത്തുന്നതിനായി അന്നേദിവസം പ്രവൃത്തിക്കായി ഉപയോഗിച്ചിരുന്ന രണ്ടു ജാക്കുകളും നാഷണൽ ഇൻസ്റ്റിറ്റ്യൂട്ട് ഓഫ് ടെക്നോളജി (NIT), കോഴിക്കോട് ൽ പരിശോധനക്ക് അയച്ചിരുന്നു. ഇത് പൊതുമരാമത്ത് വകുപ്പ് കോഴിക്കോട് മെക്കാനിക്കൽ ഡിവിഷൻ എക്സിക്യൂട്ടീവ് എൻജിനീയറുടെ നേതൃത്വത്തിലുള്ള നാലു PWD മെക്കാനിക്കൽ എൻജിനീയർമാരുടെ മേൽനോട്ടത്തിലും, ജില്ലാ വിജിലൻസ് ഓഫീസർ, പദ്ധതി ചുമതല ഉണ്ടായിരുന്ന അസിസ്റ്റന്റ് എൻജിനീയർ, കരാർ കമ്പനിയുടെ പ്രതിനിധി എന്നിവരുടെ സാന്നിധ്യത്തിലും NIT ലബോറട്ടറിയിൽ പരിശോധിച്ചു. പ്രാഥമിക പരിശോധനയിൽ തന്നെ ഒരു ജാക്കിക്ക് severe malfunctioning ഉണ്ടെന്നു സ്ഥിരീകരിച്ചു. NIT റിപ്പോർട്ടിന്റെ പകർപ്പ് അനുബന്ധമായി ചേർത്തിരിക്കുന്നു (അനുബന്ധം-3).

ഇതിൽ malfunctioning റിപ്പോർട്ട് ചെയ്യപ്പെട്ട Sl No. 8860 ജാക്കി പില്ലറിന്റെ ഉൾവശത്തായി ഉപയോഗിച്ചതായിരുന്നു. നിലവിൽ ബീം മറിഞ്ഞിട്ടുള്ളതും പില്ലറിന്റെ ഉൾവശത്തേക്കാണ്. ആയതിനാൽ തന്നെ ടി ജാക്കിയുടെ ram അമർന്നു ബീം മറിഞ്ഞു അപകടം ഉണ്ടാക്കിയതായി അനുമാനിക്കേണ്ടിയിരിക്കുന്നു. എന്നാലും, ബീം നിലംപതിക്കുന്ന വേളയിലുള്ള impact കൊണ്ട് ജാക്കിക്ക് കേടുപറ്റാനുള്ള സാധ്യതയും നിലനിൽക്കുന്നതിനാൽ ടി അപകടത്തിന് കാരണം ജാക്കിയുടെ തകരാറു കൊണ്ടാണെന്നു സംശയംവിനാ സ്ഥാപിക്കാൻ കഴിയില്ല. എന്നിരുന്നാലും NIT

പരിശോധനയുടെ ഫലം കൂടി വെച്ച് നോക്കുമ്പോൾ ജാക്കിയുടെ തകരാറുമൂലം സംഭവിച്ചതാകാമെന്നുള്ള ശക്തമായ സാധ്യത നിലനിൽക്കുന്നു.

(viii) മാനുഷിക പിഴവിനുള്ള സാധ്യത

നിർമ്മിതിയുടെ ഗുണമേന്മ, താങ്ങിനിർത്താനായി ഉപയോഗിച്ച പ്രതലവും ജാക്കിയുടെ കപാസിറ്റിയും പര്യാപ്തമാണ് എന്ന് സ്ഥിരീകരിച്ച സാഹചര്യത്തിൽ ജാക്കിയുടെ യന്ത്രത്തകരാറുകൊണ്ടോ മാനുഷിക പിഴവുകൊണ്ടോ അപകടം സംഭവിച്ചിരിക്കാനുള്ള രണ്ടു സാദ്ധ്യതകൾ മാത്രമാണ് ബാക്കിയുള്ളത്. ഇതിൽ ജാക്കുകളുടെ പരിശോധനയിൽ തകരാർ കണ്ടെത്താൻ സാധിച്ചിരുന്നില്ലെങ്കിൽ അതല്ലെങ്കിൽ ജാക്കുകൾ പ്രവർത്തന ക്ഷമമാണ് എന്ന് കണ്ടെത്തിയിരുന്നെങ്കിൽ ജാക്ക് പ്രവർത്തിപ്പിച്ച സമയത്തെ മാനുഷികമായ പിഴവായിരുന്നു അപകടകാരണം എന്ന നിഗമനത്തിൽ എത്തുമായിരുന്നു. എന്നാൽ ജാക്കുകളുടെ പ്രവർത്തനത്തിൽ അപാകത കണ്ടെത്തിയ സ്ഥിതിക്ക്, പ്രസ്തുത തകരാർ അപകടത്തിന് കാരണമാക്കിയോ അതോ അപകടശേഷമാണോ ജാക്കിക്ക് തകരാർ സംഭവിച്ചത് എന്ന് ഈ അവസരത്തിൽ കണ്ടെത്തുക സാധ്യമല്ല.

പരിശോധനയിൽ ജാക്കിക്ക് കേടുപാടുള്ളതായി കണ്ടെത്തിയത് അപകടത്തിന് മുമ്പാണോ അതോ അപകടം മൂലമാണോ എന്ന് ഈ സാഹചര്യത്തിൽ സംശയംവിനാ സ്ഥാപിക്കാൻ കഴിയാത്തതിനാൽ മാനുഷിക പിഴവ് കരണമാകാനുള്ള ഒരു ചെറിയ സാധ്യതയും നിലനിൽക്കുന്നു. എന്നിരുന്നാലും സർക്കാർ നിർദ്ദേശത്തിന്റെ അടിസ്ഥാനത്തിൽ മേൽ വിഷയങ്ങളിൽ കൂടുതൽ വ്യക്തത വരുത്തുന്നതിന് പ്രസ്തുത സൈറ്റിൽ അന്നേദിവസം ഇതുമായി ബന്ധപ്പെട്ട പ്രവർത്തിച്ചിരുന്ന തൊഴിലാളികൾ അടക്കമുള്ളവരെ ഒന്നുകൂടി വിശദമായി കേട്ടു. ഹൈഡ്രോളിക് ജാക്കിയുടെ അടുത്തുതന്നെ നിന്ന് ഇതുമായി ബന്ധപ്പെട്ടു പ്രവർത്തിക്കുകയും അപകടംമൂലം ആശുപത്രിയിൽ ചികിത്സതേടേണ്ടതായും വന്ന തൊഴിലാളിയുടെ ഉൾപ്പെടെ മൊഴികൾ രേഖപ്പെടുത്തി. സൈറ്റിൽ പ്രവർത്തിച്ചിരുന്ന വിദഗ്ധ തൊഴിലാളികൾ, എൻജിനീയർമാർ എന്നിവരുടെ ഇക്കാര്യത്തിലുള്ള അറിവ്, പരിചയസമ്പത്ത് എന്നിവയും ചോദിച്ചറിഞ്ഞു.

സംഭവസമയം KRFB സൈറ്റ് സൂപ്പർവൈസറെ കൂടാതെ കരാർകമ്പനിയുടെ എൻജിനീയർ ആയ ശ്രീ. ജിതിൻ ജെ. ആർ. ആണ് മേൽനോട്ടം വഹിച്ചിരുന്നത്. ശ്രീ. ജിതിന്റെ മൊഴി പ്രകാരം ജാക്കിയിൽ ഉയർത്തി ബീം സ്ഥാപിക്കാനുള്ള എല്ലാ മുൻക്രമീകരണങ്ങളും നടത്തിയിരുന്നു. ഇതിൽ പരിചയസമ്പത്തുള്ള ശ്രീ.മുഹമ്മദ് അലി, അഭിജിത്ത്, വൈഷ്ണവ്, ഷെമിത്ത് എന്നിവരെയായിരുന്നു ഇതിനായി വിനിയോഗിച്ചിരുന്നത്. ഇതിൽ ശ്രീ. മുഹമ്മദ് അലി ബീം താഴ്ത്തുന്ന സമയത്ത് ബീമിനടിയിലുള്ള പാക്കിങ് ക്രമീകരിക്കാനും, ശ്രീ. വൈഷ്ണവ് ബീമിന്റെ ലെവൽ സമയാസമയങ്ങളിൽ പരിശോധിക്കാനും, ശ്രീ. അഭിജിത്ത് ജാക്കിയിലേക്കു മർദ്ദം

ക്രമീകരിക്കുന്ന hydraulic power pack ഓപ്പറേറ്റ് ചെയ്യാനും ചുമതലപ്പെടുത്തിയിരുന്നു. ഇവർ പരസ്പരം കാണുന്ന രീതിയിലും ആശയവിനിമയം നടത്തുന്ന രീതിയിലുമാണ് നിലയുറപ്പിച്ചിരുന്നത്. ഇവരുടെ മൊഴി പ്രകാരം ടി ബീം ആദ്യ 5 സെ.മീ. താഴ്ത്തിയ ശേഷം അടുത്ത ഘട്ടം താഴ്ത്തുന്നതിനായി ആരംഭിച്ചപ്പോൾ ഒരു ജാക്കിക്ക് പെട്ടെന്ന് ജെർക്കിങ് വന്നതായും ഒരു ഭാഗത്തേക്ക് ചരിയാൻ തുടങ്ങിയതായും വിശദമാക്കുന്നു. ഉടൻ തന്നെ ജാക്കി ലോക്ക് ചെയ്യാനുള്ള നിർദ്ദേശം ഓപ്പറേറ്റർക്കു നൽകുകയും എന്നാൽ ജാക്ക് ലോക്ക് ചെയ്തപ്പോൾ തന്നെ ബീം മറിഞ്ഞു അപകടം സംഭവിക്കുകയുമുണ്ടായി. ശ്രീ. മുഹമ്മദാലി ബീമിന്റെ അടിയിൽപെടുകയും പിന്നീട് ആശുപത്രിയിൽ ചികിത്സ തേടുകയുമുണ്ടായി. ഇവരുടെ മൊഴി പ്രകാരം ജാക്കിയുടെ പ്രവർത്തനത്തിൽ വന്ന പിഴവാണ് അപകടത്തിന് കാരണമായത് എന്നാണ്.

അന്വേഷണത്തിന്റെ ഭാഗമായി ജാക്കി NIT യിൽ പരിശോധിച്ചപ്പോഴും പിഴവ് കണ്ടെത്തിയിട്ടുള്ളതാണ്. ബീം മറിഞ്ഞു വീണ ദിശയും ഇപ്രകാരം ഒരു അപകടത്തെ സാധൂകരിക്കുന്നതാണ്. ആയതിനാലാണ് ജാക്കിയുടെ പിഴവുമൂലം അപകടം ഉണ്ടായിരിക്കാമെന്നുള്ള ശക്തമായ സാധ്യത റിപ്പോർട്ട് ചെയ്തിട്ടുള്ളത്. അപകടശേഷം നടത്തിയ ജാക്കിയുടെ പരിശോധന ഫലം മാത്രം വെച്ചുകൊണ്ട് ജാക്കിയുടെ പിഴവാണ് അപകടകാരണം എന്ന് സംശയംവിനാ തെളിയിക്കുവാൻ സാധ്യമല്ല. അപകടത്തിലും ജാക്കിക്ക് തകരാർ സംഭവിക്കാനുള്ള സാധ്യതയുള്ളതിനാലാണ് മാനുഷിക പിഴവിനുള്ള ചെറിയ സാധ്യതയും മുന്നോട്ടുവെച്ചിട്ടുള്ളത്. എന്നിരുന്നാലും ബീം മറിഞ്ഞുവീണ രീതി, ദൃസാക്ഷികളുടെ മൊഴി, ജാക്കിയുടെ പരിശോധനാ റിപ്പോർട്ട് ഇവയെല്ലാം പരിഗണിക്കുമ്പോൾ യന്ത്രത്തകരാറു മൂലം സംഭവിച്ചതാകാനുള്ള സാധ്യത തന്നെയാണ് നിലനിൽക്കുന്നത്.

(ix) നൈപുണ്യ തൊഴിലാളികളുടെ സേവനം സംബന്ധിച്ച്

ഇതിൽ ഉൾപ്പെട്ടിരുന്ന തൊഴിലാളികളുടെ വിശദാംശങ്ങൾ പരിശോധിച്ചതിൽ നിന്നും അവരുമായി സംസാരിച്ചതിൽ നിന്നും വിനിയോഗിക്കപ്പെട്ട തൊഴിലാളികളെല്ലാം തന്നെ ഈ മേഖലയിൽ പ്രവൃത്തി പരിചയം ഉള്ളവരാണ്. ഇതിനുമുമ്പ് പൊതുമരാമത്ത് വകുപ്പിന്റെ തന്നെ വിവിധ പദ്ധതികളിൽ പ്രവൃത്തിച്ചവരും 4 വർഷം മുതൽ 21 വർഷം വരെ പരിചയസമ്പത്ത് ഉള്ളവരും ആണ്. ഇതിൽ ജാക്കിയുടെ അടുത്ത് പ്രധാനപ്രവൃത്തിയിൽ ഏർപ്പെട്ടിരുന്ന ശ്രീ. മുഹമ്മദ് അലി 16 വർഷം പ്രവൃത്തി പരിചയം ഉള്ളയാളും ഇദ്ദേഹം പ്രവൃത്തി പരിചയം തെളിയിക്കുന്ന രേഖകളും ഹാജരാക്കിയിരുന്നു. കൂടാതെ കരാർ കമ്പനി ഇവർക്ക് എല്ലാ വർഷവും HSE ഉൾപ്പെടെ training നൽകിയിരുന്നതായി അവർ അറിയിച്ചിട്ടുണ്ട്.

(x). മുൻകരുതലുകളും സുരക്ഷാ സംവിധാനവും

പ്രവൃത്തിക്കായി ഉപയോഗിച്ച ജാക്കി കൃത്യമായി calibration നടത്തിയിരുന്നു. അപൂർവമായെങ്കിലും ബീം ചരിയാനുള്ള സാധ്യത മുന്നിൽകണ്ട് കൊണ്ട് ബീമിന്റെ ഇരു വശത്തും താത്കാലിക സപ്പോർട്ട് നൽകിയിരുന്നു. ഇതിൽ ഒരു വശത്ത് Chainblock ൽ വലിച്ചുനിർത്തിയിരുന്നതായും മറുവശത്ത് ചരിഞ്ഞ സപ്പോർട്ട് വശങ്ങളിൽനിന്നും കൊടുത്തിരുന്നതായുമാണ് റിപ്പോർട്ട് ചെയ്തിട്ടുള്ളത്. എന്നാൽ പെട്ടെന്നുള്ള ബീമിന്റെ വീഴ്ചയിൽ ഇതെല്ലം തന്നെ പരാജയപ്പെട്ടു എന്നാണ് മനസ്സിലാക്കുന്നത്. ബീം ചരിയുന്നത് തടയുന്നതിനായി കുറച്ച്കൂടി മുൻകരുതൽ എടുത്തിരുന്നെങ്കിൽ ജാക്കിക്ക് ഒരു യന്ത്രത്തകരാറു വരുന്ന ഘട്ടത്തിലും കൂടുതൽ നഷ്ടം ഉണ്ടാകാതെ അപകടത്തിന്റെ വ്യാപ്തി ലഘൂകരിക്കാമായിരുന്നു. ഇത്തരത്തിൽ സുരക്ഷാ സംബന്ധിച്ച് അധികമായി ക്രമീകരങ്ങൾ ആവശ്യമുള്ള പ്രകാരം സജ്ജീകരിക്കേണ്ടത് കരാറുകാരന്റെ ബാധ്യതയാണ്.

(xi) കണ്ടെത്തലുകൾ

1. 6/05/2022 ൽ പദ്ധതി സൈറ്റിൽ ഗർഡർ ബീം മറിഞ്ഞുണ്ടായിട്ടുള്ള അപകടത്തിൽ മുൻകൂട്ടി വാർത്ത് ആദ്യഘട്ട സ്ട്രെസ്സിങ് കഴിഞ്ഞിട്ടുള്ള മൂന്ന് ബീമുകൾക്കു കേടുപാടുകൾ സംഭവിച്ചിട്ടുണ്ട്. ഒരു പില്ലറിന്റെ ഉപരിതലത്തിലും കേടുപാടുകൾ സംഭവിച്ചിട്ടുണ്ട്. ഇതിൽ മൂന്ന് ബീമുകളും ഇനി ഉപയോഗിക്കാവുന്ന സ്ഥിതിയിലല്ല.

2. ഇത്തരത്തിൽ ഒരു സാഹചര്യത്തിലേക്ക് നയിച്ചതിന് കാരണമായി നിർമ്മാണത്തിൽ ഏതെങ്കിലും രീതിയിലുള്ള ഗുണനിലവാരത്തിൻറെ പ്രശ്നങ്ങൾ ഉണ്ടായിരുന്നോ എന്ന് പരിശോധിക്കുന്നതിനായി സൈറ്റിൽ സൂക്ഷിച്ചിരുന്ന ഒന്നാം തല ഗുണനിലവാര പരിശോധനാ റിപോർട്ടുകൾ രെജിസ്റ്ററുകൾ എന്നിവയും, പൊതുമരാമത്തു ക്വാളിറ്റി കണ്ട്രോൾ വിഭാഗം വിവിധ ഘട്ടങ്ങളിലായി നടത്തിയിട്ടുള്ള രണ്ടാംതല ഗുണനിലവാര പരിശോധനാ ഫലങ്ങളും വിശകലം ചെയ്യുകയുണ്ടായി. കൂടാതെ ഒന്നാം ഘട്ട സ്ട്രെസ്സിങ്ങിന്റെ റിപോർട്ടുകൾ, ഉപയോഗിച്ച ജാക്കിയുടെ കാലിബ്രേഷൻ മുതലായവയും പരിശോധിച്ചു. മേൽ പറഞ്ഞവയുടെ എല്ലാഫലങ്ങളും തൃപ്തികരമാണ്. നിലത്ത് വീണുകിടന്ന ബീമിൽനിന്നും കോൺക്രീറ്റ് കോർകട്ട് ചെയ്തു ലബോറട്ടറിയിൽ പരിശോധിച്ചതിലും തൃപ്തികരമായ ഫലം ലഭിച്ചിട്ടുണ്ട്. ആയതിനാൽ ഇതുവരെയുള്ള നിർമ്മിതികൾക്കു ഗുണമേന്മ സംബന്ധിച്ച പ്രശ്നങ്ങളോ ആശങ്കയോ നിലനിൽക്കുന്നില്ല.

3. ജാക്ക് സപ്പോർട്ട് ചെയ്തിരുന്ന പ്രതലത്തിനോ തടികൊണ്ടുള്ള ബ്ലോക്കിനോ മറ്റു കേടുപാടുകൾ ഒന്നും ദൃശ്യമല്ല. ആയതിനാൽ ജാക്കുകൾ നിർത്തിയിരുന്ന പ്രതലം അമർന്നിട്ടില്ല എന്ന് കാണുന്നു.

4. പ്രവൃത്തിക്കായി കരാർ കമ്പനി നിയോഗിച്ചിരുന്ന തൊഴിലാളികൾക്കു ഈ മേഖലയിൽ പ്രവൃത്തി പരിചയവും നൈപുണ്യവും ഉണ്ടായിരുന്നതായി കാണുന്നു.

5. ഹൈഡ്രോളിക് ജാക്കുകളുടെ പ്രവർത്തനത്തിൽ അപാകത സംഭവിച്ചതായുള്ള സാധ്യത വിശകലം ചെയ്യുന്നതിനായി കോഴിക്കോട് NIT യിൽ നടത്തിയ പരിശോധനയിൽ ഒരു ജാക്കിക്ക് കേടുപാടുകൾ ഉള്ളതായി സ്ഥിരീകരിച്ചു. പില്ലറിന്റെ ഉൾവശത്ത് നിർത്തിയിരുന്ന ജാക്കിക്കാണു ഇത്തരത്തിൽ കേടുപാടുകൾ ഉള്ളത്. ഗർഡർ ബീം മറിഞ്ഞതും ഉൾവശത്തേക്കു തന്നെ ആകയാൽ ജാക്കിയുടെ പ്രവർത്തനത്തിനുള്ള അപാകത കൊണ്ട് ഇത്തരത്തിൽ അപകടം ഉണ്ടായിരിക്കാനുള്ള സാധ്യത വളരെയധികം നിലനിൽക്കുന്നു. പരിശോധനാ സമയത്ത് ജാക്കിയുടെ പ്രവർത്തനത്തിൽ കണ്ടെത്തിയ അപാകത അപകടത്തിന് കാരണമായിരുന്നോ, അതോ അപകടം മൂലമാണോ ജാക്കിക്ക് കേടുപാടുകൾ സംഭവിച്ചത് എന്നതിന് സ്പഷ് ടീകരണം ഈ അവസരത്തിൽ സാധ്യമാകുന്നതല്ല. ആയതിനാൽ തന്നെ ജാക്കി പ്രവർത്തിപ്പിക്കുന്ന സമയത്ത് മാനുഷികമായ പിഴവിനുള്ള ചെറിയൊരു സാധ്യതയും നിലനിൽക്കുന്നു. എന്നിരുന്നാലും ജാക്കിക്ക് പരിശോധനയിൽ കണ്ടെത്തിയ തകരാറും ദൃസാക്ഷികളായ ആൾക്കാരുടെ വിശദമായ മൊഴി പ്രകാരവും ബീം മറിഞ്ഞരീതിയും വിശകലം ചെയ്യുമ്പോൾ ജാക്കിയുടെ പ്രവർത്തനത്തിലുണ്ടായ അപാകത അപകടത്തിന് കാരണമായി എന്ന് തന്നെ അനുമാനിക്കാം. ജാക്കുകളുടെ യന്ത്രതകരാണെങ്കിലും അവ പ്രവർത്തിപ്പിക്കുന്ന സമയത്തെ മാനുഷികമായ പിഴവാണെങ്കിലും അതിന്റെ പൂർണമായ ഉത്തരവാദിത്തം നിർമ്മാണം നടത്തുന്ന കരാർ കമ്പനിയിൽ നിക്ഷിപ്തമാണ്.

6. അപൂർവമായെങ്കിലും ബീം ചരിയാനുള്ള സാധ്യത മുന്നിൽകണ്ട് കൊണ്ട് ബീമിന്റെ ഇരു വശത്തും താത്കാലിക സപ്പോർട്ട് നൽകിയിരുന്നു. ബീം ചരിയുന്നത് തടയുന്നതിനായി കുറച്ച്കൂടി മുൻകരുതൽ എടുത്തിരുന്നെങ്കിൽ ജാക്കിക്ക് ഒരു യന്ത്രത്തകരാറു വരുന്ന ഘട്ടത്തിലും കൂടുതൽ നഷ്ടം ഉണ്ടാകാതെ അപകടത്തിന്റെ വ്യാപ് തി ലഘൂകരിക്കാമായിരുന്നു.

(xii) നിർദ്ദേശങ്ങൾ

1. നിലവിൽ കേട്ടുപാട്ടുകൾ സംഭവിച്ചിട്ടുള്ള മൂന്ന് ബീമുകളും കരാർ കമ്പനിയുടെ ചിലവിൽ തന്നെ സൈറ്റിൽ നിന്ന് നീക്കം ചെയ്തു പകരം പുതിയത് നിർമ്മിച്ചു പ്രവൃത്തികൾ തുടരാവുന്നതാണ്. കേട്ടുപാട്ടുകൾ പറ്റിയ ബീമുകൾ പ്രീ സ്ട്രെസ്സ്ചെയ്തതാകയാലും ഇവയിൽ രണ്ടെണ്ണം പില്ലറിന് മുകളിൽ തന്നെ പാടെ വീണു കിടക്കുന്നതിനാലും വളരെ ശ്രദ്ധയോടും സൂക്ഷ്മതയോടും കൂടി മാത്രം ഇതിനകംനിർമിച്ചിട്ടുള്ള മറ്റു ഭാഗങ്ങൾക്കോ കൈകാര്യം ചെയ്യുന്ന വ്യക്തികൾക്കോ പരിസരത്തിനോ യാതൊരുവിധ അപകടമോ കേട്ടുപാട്ടുകളോ ഉണ്ടാകാത്ത വിധം കൈകാര്യം ചെയ്യേണ്ടതാണ്. ഇതിനായി ഒരു method statement കരാർ ഏജൻസി തന്നെ തയ്യാറാക്കി ബന്ധപ്പെട്ട എൻജിനീയർമാരുടെ അംഗീകാരത്തോടെ നടപ്പിലാക്കേണ്ടതാണ്.

2. വീണുകിടക്കുന്ന ബീമുകൾ ഒഴിവാക്കിയശേഷം P1 P2 Piers, അവയുടെ Pier Head എന്നിവ വിശദമായി പരിശോധിക്കുകയും ഇപ്പോൾ ഉപരിതലത്തിൽ കാണുന്ന കേട്ടുപാട്ടുകൾ structural ആയി എന്തെങ്കിലും പ്രശ്നമുള്ളവയാണോ എന്നു Ultrasonic Pulse Velocity (UPV) test പോലുള്ള ഏതെങ്കിലും Non -Destructive Test (NDT) method ഉപയോഗിച്ചു പരിശോധിക്കേണ്ടതാണ്. ഇതിനായി പൊതുമരാമത്ത് വകുപ്പിന്റെ കീഴിൽ തന്നെയുള്ള കേരള ഹൈവേ റിസർച്ച് ഇൻസ്റ്റിട്യൂട്ടിനെ (KHRI) ചുമതലപ്പെടുത്താവുന്നതാണ്.

3. ഇനിയുള്ള രണ്ടു സ്പാനുകളിൽ ബീം പുതിയതായി നിർമ്മിച്ചു ഉറപ്പിക്കുമ്പോൾ ഇത്തരത്തിൽ ഒരു അപകടം ഉണ്ടാകാത്ത വിധം വശങ്ങളിൽ നിന്ന് അധികമായി ബലവത്തായ strut/tie ഡിസൈൻ ചെയ്തു work methodology ൽ ആവശ്യമായ മാറ്റം വരുത്തി അധിക സുരക്ഷാ സംവിധാനം ഏർപ്പെടുത്തേണ്ടതാണ്.

4. ബീം മാറ്റി പുതിയത് നിർമ്മിക്കുന്നതിനും നിലവിലുള്ള നിർമ്മിതിയുടെ തുടർപരിശോധനകൾക്കും കേട്ടുപാട്ടുകൾ തീർക്കുന്നതിനുമുള്ള പൂർണ്ണമായ ചെലവ് കരാർ കമ്പനി വഹിക്കേണ്ടതാണ്.

5. പ്രവർത്തികൾ പുരോഗമിച്ചുകൊണ്ടിരിക്കുന്ന ഒരു പദ്ധതിയുടെ ചുമതലയുള്ള ഉദ്യോഗസ്ഥന് അവധി അനുവദിക്കുമ്പോൾ പകരം മേൽനോട്ടത്തിനുള്ള സജ്ജീകരണം ഏർപ്പെടുത്താതിരുന്നതിന് എക്സിക്യൂട്ടീവ് എൻജിനീയർ ആയ ശ്രീമതി അനിത കുമാരി S.R. ൽ നിന്നും, പാലത്തിന്റെ ഗർഡർ ബീമുകൾ ഉറപ്പിക്കുന്നതുൾപ്പെടെയുള്ള പ്രധാനപ്പെട്ട പ്രവൃത്തികൾ പുരോഗമിക്കുമ്പോൾ പൂർണ്ണമായ മേൽനോട്ടം വഹിക്കുന്നതിൽ വീഴ്ചവരുത്തിയ അസിസ്റ്റന്റ് എഞ്ചിനീയർ ശ്രീ. മുഹമ്മദ് അമീൻ V. ൽ നിന്നും വിശദീകരണം വാങ്ങി മേൽനടപടി സ്വീകരിക്കേണ്ടതാണ്.

Additional directions

6. മേലിൽ ഇത്തരത്തിലുള്ള വീഴ്ചകൾ ഉണ്ടാകാതിരിക്കാൻ ശ്രദ്ധിക്കേണ്ടതും, പ്രവൃത്തി സ്ഥലങ്ങളിൽ ആവശ്യമായ സുരക്ഷാ മുൻകരുതലുകൾ/ ക്രമീകരണങ്ങൾ സ്വീകരിച്ച മാത്രമേ പ്രവൃത്തികൾ പാടുള്ളൂവെന്ന് കരാർ സ്ഥാപനത്തിന് കർശന നിർദ്ദേശം നൽകേണ്ടതാണ്.

7. കരാർ സ്ഥാപനം ആവശ്യമായ സുരക്ഷാ ക്രമീകരണങ്ങൾ നടത്തിയിട്ടുണ്ടെന്ന് PD (KRFB) ഉറപ്പുവരുത്തിയശേഷം നിർമ്മാണ പ്രവൃത്തി തുടരുവാൻ അനുമതി നൽകുക.

അജിത്കുമാർ ഐ.എ.എസ്.

സെക്രട്ടറി

അനുബന്ധം 1

KIIFB – Construction of Koolimadu Bridge Across Chaliyar River connecting Kozhikkode and Malappuram District - Details of 2nd tier Quality Control Test

Sl no	Description	Grade of Concrete	Date of Casting	Date of test	Age of concrete	Target Value (N/mm²)	Value Obtained (N/mm²)	Report no and date
1	Foundation- Pile P6-L3 (Koolimad side)	M35	04/10/19	02/11/19	28 days	>38	41.62	86/CC/EE/QC/KKD/19-20 dated 02/11/2019 Satisfactory
2	Superstructure	M35	02/11/20	30/11/20	28 days	>38	41.15	75/CC/EE/QC/KKD/20-21 dated 30/11/2020 Satisfactory
3	Foundation	M35	06/11/20	04/12/20	28 days	>38	45.75	79A/CC/EE/QC/KKD/2020-21 dated 04/12/2020 Satisfactory
4	Superstructure	M35	28/11/20	26/12/20	28 days	>38	44.07	94/CC/EE/QC/KKD/2020-21 dated 26/12/2020 Satisfactory
5	Superstructure	M35	16/12/20	13/01/21	28 days	>38	47.07	109/CC/EE/QC/KKD/2020-21 dated 13/01/2021 Satisfactory
6	Superstructure	M35	25/05/21	22/06/21	28 days	>38	43.22	18/CC/EE/QC/KKD/2021-22 dated 22/06/2021 Satisfactory
7	Substructure Pile cap P4	M35	18/09/21	16/10/21	28 days	>38	43.26	56/CC/EE/QC/KKD/2021-22 dated 16/10/2021 Satisfactory
8	Superstructure(PSC girder P7-P8 span)	M45	23/12/21	21/01/22	28 days	>48	57.57	120/CC/EE/QC/KKD/2021-22 dated 21/01/2022 Satisfactory
9	Superstructure (PSC girder P5P6-G2)	M45	03/02/22	03/03/22	28 days	>48	58	156/CC/EE/QC/KKD/2021-22 dated 03/03/2022 Satisfactory
10	Retaining Wall	M30	16/02/22	16/03/22	28 days	>33	43.48	171/CC/EE/QC/KKD/2021-22 dated 16/03/2022 Satisfactory

PWD-F3/111/2022-PWD

Prosecution no. 2

144
261

KERALA PUBLIC WORKS DEPARTMENT
REGIONAL INVESTIGATION & QUALITY CONTROL LABORATORY, KOZHIKODE
CONCRETE CORE TEST

NAME OF WORK:- KIIFB CONSTRUCTION OF KOOLIMADU BRIDGE ACROSS CHALIYAR RIVER CONNECTING KOZHIKODE AND MALAPPURAM

AGREEMENT No: 82/PWD 001-01/PD/PMU-KRFB/18-19, DATED: 05/03/2019

NAME OF DIVISION:- EXECUTIVE ENGINEER KRFB PMU KOZHIKODE & WAYANAD

GRADE OF CONCRETE : M45 TYPE OF STRUCTURE: BRIDGE

COMPONENT OF STRUCTURE: GIRDER BEAM G1 OF SPAN P1-P2

GENERAL DATA					PHYSICAL DATA						TEST DATA				
SL No.	speciman ID No.	Date of Cast	Date of Test	Age to Concrete	Dia of Core mm	Height of core mm	Weight gm	Density gm/cm2	Ratio Height /Dia	Correction factor	Max Load observed	Max Load	Com: Strength N/mm2	Average Comp: Strength	Cpm: Strength Equivalent to cube
1	1	26-02-2022	22-05-2022	86Days	74.10	74.20	841	2.63	1.001	0.89	205.00	182.45	42.33	42.33	52.91N/mm2
2	7				74.10	77.10	794	2.40	1.040	0.89	200.00	178.00	41.30		
3	8				74.10	76.82	839	2.53	1.037	0.89	210.00	186.90	43.36		

Compressive Strength equivalent to Cube Strength : 52.91N/mm2

Material Engineer
&
District Vigilance Officer

PWD-F3/111/2022-PWD

Department of Mechanical Engineering
राष्ट्रीय प्रौद्योगिकी संस्थान कालिकट
National Institute of Technology Calicut
NIT Campus (P.O.), Calicut, Kerala 673 601, India
Phone: 0495 2286401
Fax: 0495 2287250
E mail: medoffice@nitc.ac.in
Website: www.nitc.ac.in

Job No: NITC/MED/MTC/UTM/2022/10 Date: 31-05-2022

Job Name: Report on the efficacy of 1 number of 100 MT Hydraulic Jack (Serial No. 8860) used at Koolimad

REPORT SUBMITTED TO THE DEPUTY CHIEF ENGINEER, KERALA PWD VIGILANCE ON THE EFFICACY OF 1 NUMBER OF 100 MT HYDRAULIC JACK (SERIAL No. 8860) USED AT KOOLIMAD

References:
(i) Your e-mail to HOD, MED dated 27-05-2022
(ii) Your letter No. CEPWD/8449/2022-Vig-3-AD dated 23-05-2022

With reference to the above, the hydraulic jack bearing Serial No. 8860 was taken up for testing in the Materials Testing Laboratory of Mechanical Engineering Department for its load carrying capacity, load sustainability and to check for any malfunctioning. Tests were conducted in presence of the following officials:

(i) Mr Pradeep V.M., Executive Engineer, PWD Mechanical Division, Kozhikode
(ii) Mr Narayanan K., Asst. Executive Engineer, PWD Mechanical Division, Kozhikode
(iii) Mr Sureshkumar M.R., Assistant Engineer, PWD Mechanical Sub Division, Kannur
(iv) Muhammed Shareef E.K., Assistant Engineer, PWD Mechanical Sub Divison, Kozhikode
(v) Mr K.P. Koyamon, District Vigilance Officer and Material Engineer, PWD RIQC, Kozhikode
(vi) Mr Muhasin Ameen V., Assistant Engineer, KRFB-PMU KKD/WYD Division
(vii) Mr. Jithin J.R., Assistant Manager, Koolimad Bridge Site, ULCCS Ltd

The jack was connected to the pump system and hydraulic pressure was applied under no-load condition. Fluid leakage was observed to a large extent through the jack and the movement of the ram was observed to be jerky. This clearly indicates severe malfunctioning of the Jack. Under such conditions, further tests for load carrying capacity and load sustainability could not give proper results, although some tests were tried for the above parameters which gave seemingly erratic results.

During the tests, it was also observed that the equipment (Universal Testing Machine: Model WAW 1000F) that was tried for load sustainability test is not suitable for the same since sustained loading for 1 hour (as per standards (i) IPSS:1-02-010-18 and (ii) IPSS:1-02-002-18) cannot be done on this equipment. Hence, it is decided not to take up tests on the next hydraulic jack (bearing serial No. 8859) and both the jacks are hereby returned.

Dr. P.K. Rajendrakumar
Professor

Dr. K. Sekar
Assistant Professor

31/5
Professor & Head
Professor & Head
Dept. of Mechanical Engg.