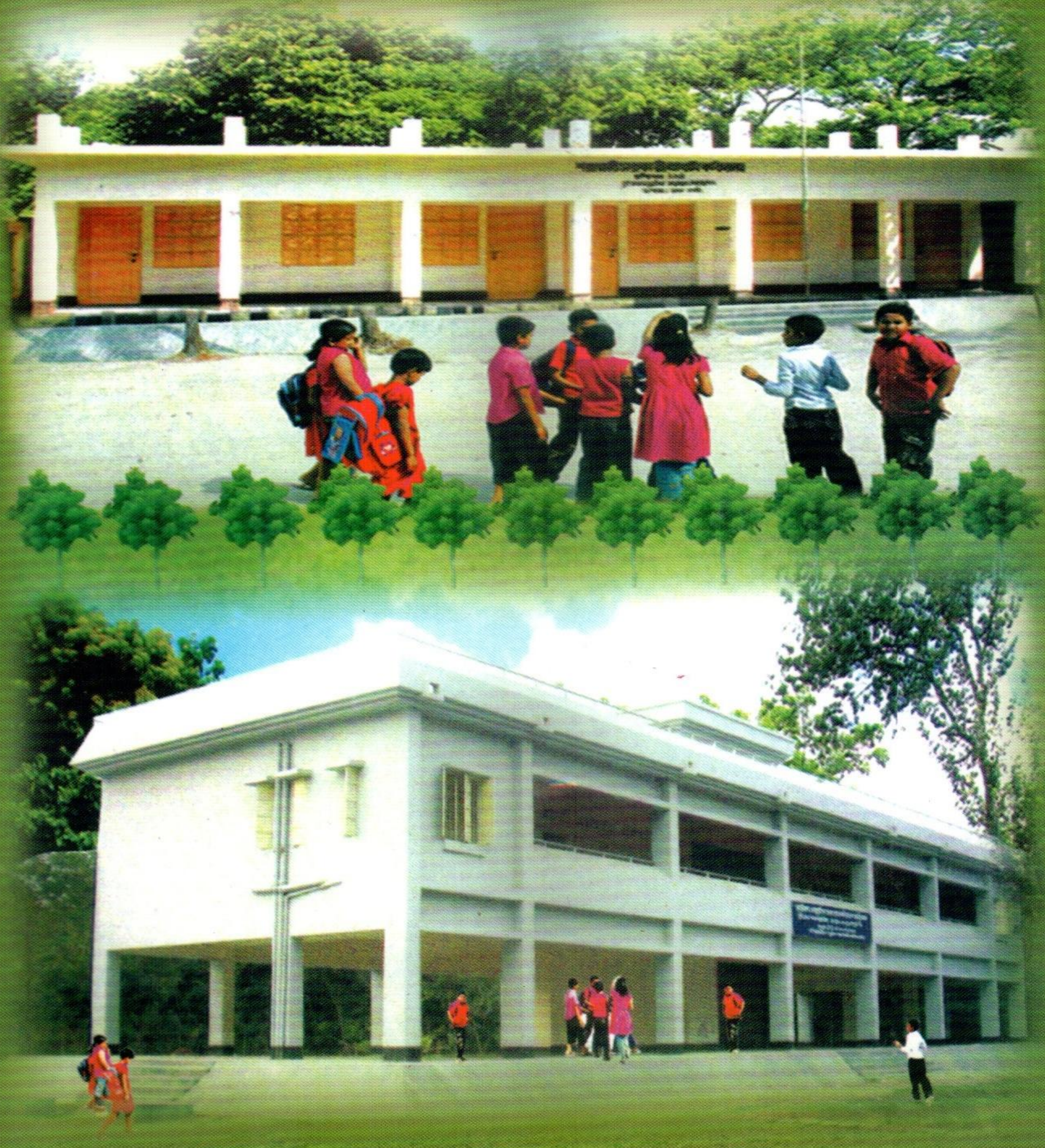
প্রাথমিক বিদ্যালয়ের নির্মাণ কাজ মনিটরিং নির্দেশিকা



স্থানীয় সরকার প্রকৌশল অধিদপ্তর

প্রাথমিক বিদ্যালয়ের নির্মাণ কাজ মনিটরিং নির্দেশিকা

স্থানীয় সরকার প্রকৌশল অধিদপ্তর

এলজিইডি ভবন, আগারগাঁও, শের-ই-বাংলা নগর, ঢাকা-১২০৭

১৪২৪ বাংলা ২০১৭ ইংরেজি

প্রাথমিক বিদ্যালয়ের নির্মাণ কাজ মনিটরিং নির্দেশিকা

উপদেষ্টা মন্ডলী

মোহাম্মদ আসিফ-উজ-জামান ঃ সচিব, প্রাথমিক ও গণশিক্ষা মন্ত্রণালয়।

ড. মোঃ আবু হেনা মোস্তফা কামাল ঃ মহাপরিচালক, প্রাথমিক শিক্ষা অধিদপ্তর।

মোঃ গিয়াস উদ্দিন আহমেদ ঃ অতিরিক্ত সচিব (উন্নয়ন), প্রাথমিক ও গণশিক্ষা মন্ত্রণালয়।

মোঃ আবুল কালাম আজাদ ঃ অতিরিক্ত প্রধান প্রকৌশলী(বাস্তবায়ন), স্থানীয় সরকার প্রকৌশল অধিদপ্তর।

মহেশ চন্দ্র রায় ঃ পরিচালক (পরিকল্পনা ও উন্নয়ন), প্রাথমিক শিক্ষা অধিদপ্তর।

সমন্বয়কারী

শ্যামা প্রসাদ অধিকারী ঃ প্রধান প্রকৌশলী, স্থানীয় সরকার প্রকৌশল অধিদপ্তর।

সংকলন ও সম্পাদনায়

এ. কে আজাদ ঃ তত্ত্বাবধায়ক প্রকৌশলী (প্রাথমিক শিক্ষা) স্থানীয় সরকার প্রকৌশল অধিদপ্তর।

এম. আজিজুল হক ঃ প্রজেক্ট ম্যানেজমেন্ট কনসালটেন্ট, পিইডিপি-৩
স্থানীয় সরকার প্রকৌশল অধিদপ্তর।

এ. বি. এম নজরুল ইসলাম ঃ সিনিয়র বিল্ডিং ডিজাইন স্পেশালিষ্ট, MGSP
স্থানীয় সরকার প্রকৌশল অধিদপ্তর।

মোঃ ওয়াহিদুর রহমান ঃ নির্বাহী প্রকৌশলী, স্থানীয় সরকার প্রকৌশল অধিদপ্তর।

খন্দকার মাহমুদুল হাসান ঃ সহকারী প্রকৌশলী, স্থানীয় সরকার প্রকৌশল অধিদপ্তর।

কম্পিউটার ডিজাইন

মোঃ হেলাল উদ্দিন ঃ প্রোগ্রামার, পিইডিপি-৩, এলজিইডি।

খন্দকার এনায়েতুস সালেহীন ঃ কম্পিউটার প্রোগ্রামার, পিইডিপি-৩, এলজিইডি।

প্রকাশনায়

স্থানীয় সরকার প্রকৌশল অধিদপ্তর
এলজিইডি ভবন
আগারগাঁও, শের-ই-বাংলা নগর
ঢাকা-১২০৭।

কোন পরামর্শ বা সংশোধনী থাকলে অনুগ্রহ করে অতিরিক্ত প্রধান প্রকৌশলী (বাস্তবায়ন), এলজিইডি'কে জানানোর জন্য অনুরোধ করা যাচ্ছে।

ভূমিকা

একথা অনস্বীকার্য্য যে, ভৌত অবকাঠামো উন্নয়নমূলক কার্যক্রমের সফল বাস্তবায়নে স্থানীয় উপকারভোগীদের অংশীদারিত্ব অত্যন্ত গুরুত্বপূর্ণ একটি বিষয়। বাংলাদেশে গ্রামীণ অবকাঠামো উন্নয়নের অন্যতম বাস্তবায়নকারী সংস্থা হিসেবে এলজিইডি সূচনালগ্ন থেকেই তার সকল উন্নয়নমূলক কর্মকান্ডে স্থানীয় জনগণকে সম্পৃক্ত করে আসছে। উন্নয়ন কাজের সমস্যাদি সনাক্তকরণ থেকে স্কীম প্রণয়ন ও বাস্তবায়ন প্রক্রিয়ার সকল পর্যায়ে স্থানীয় জনগণের অংশীদারিত্বের উপর এলজিইডি সর্বোচ্চ গুরুত্ব প্রদান করে থাকে। কারণ স্থানীয় জনগোষ্ঠিই প্রকৃত অর্থে উন্নয়নের উপকারভোগী ও প্রধান চালিকাশক্তি।

প্রতিটি প্রাথমিক বিদ্যালয়ে পর্যায়ক্রমে প্রয়োজনীয় সংখ্যক শ্রেণীকক্ষ নির্মাণের জন্য সরকার নতুন নতুন বিদ্যালয় ভবন নির্মাণ, পুনঃ নির্মাণ, সম্প্রসারণ এবং ভবন মেরামত ও পুনর্বাসনের জন্য ব্যাপক কর্মসূচী নিয়েছে। এ সমস্ত প্রাথমিক বিদ্যালয়ের অধিকাংশই দেশের প্রত্যন্ত অঞ্চলে অবস্থিত হওয়ায় এবং দুর্গম যোগাযোগ ব্যবস্থার কথা বিবেচনায় রেখে কাজের গুণগত মান কাঙ্খিত পর্যায়ে অর্জনের লক্ষ্যে উপজেলা পর্যায়ে এলজিইডি'র দক্ষ কারিগরি জনবলের পাশাপাশি সুবিধাভোগী হিসেবে বিদ্যালয়ের শিক্ষক, অভিভাবকবৃন্দসহ বিদ্যালয় ব্যবস্থাপনা কমিটির সদস্যবৃন্দকে নির্মাণ কাজে ব্যবহৃত মালামাল ও তার মিশ্রণ, স্থাপন এবং নির্মাণের কৌশল বিষয়ে সম্যক ধারণা প্রদানের নিমিত্তে এই মনিটরিং নির্দেশিকাটি তৈরি করা হয়েছে। এতে একদিকে যেমন স্থানীয় উপকারভোগীদের (Stake-holder) অংশীদারিত্ব নিশ্চিত করা যাবে, পাশাপাশি নির্মাণ কাজের গুণগত মান নিয়ন্ত্রণের মাধ্যমে ভবনের স্থায়ীত্ব দীর্ঘতর করা যাবে। এই নির্দেশিকাটি যথাযথ প্রয়োগের মাধ্যমে আগামী দিনে আরও মানসম্মত প্রাথমিক বিদ্যালয় ভবন নির্মাণের পাশাপাশি স্থানীয় অংশীদারিত্বের মাধ্যমে নির্মিত ভবনসমূহের যথাযথ ব্যবহার ও সংরক্ষণে সহায়ক ভূমিকা রাখবে বলে আশা রাখি।

শ্যামা প্রসাদ অধিকারী
প্রধান প্রকৌশলী
স্থানীয় সরকার প্রকৌশল অধিদপ্তর

বাণী

স্থানীয় সরকার প্রকৌশল অধিদপ্তর (এলজিইডি) প্রাথমিক বিদ্যালয় নির্মাণ, পুনঃনির্মাণ ও সম্প্রসারণের কাজ বাস্তবায়ন করে যাচ্ছে। মানসম্মত নির্মাণ সামগ্রী ও নির্মাণ প্রক্রিয়া নিয়ন্ত্রণের মাধ্যমে গুণগতমান নিশ্চিতকরণের স্বার্থে **"প্রাথমিক বিদ্যালয়ের নির্মাণ কাজ মনিটরিং নির্দেশিকা"** এলজিইডি কর্তৃক প্রকাশিত হতে যাচ্ছে জেনে আমি আনন্দিত। ভৌত অবকাঠামো নির্মাণ কাজের গুণগতমান ও টেকনিক্যাল স্পেসিফিকেশন অনুযায়ী হলে একদিকে নির্মিত ভৌত অবকাঠামোর স্থায়ীত্ব বৃদ্ধি পায়, অপরদিকে নির্মিত অবকাঠামোর পরবর্তী রক্ষণাবেক্ষণ ব্যয় হ্রাস পায়।

আমি আরও আনন্দিত যে, এলজিইডি যাবতীয় ভৌত অবকাঠামো উন্নয়নমূলক কর্মকাণ্ডের পরিকল্পনা প্রণয়ন থেকে শুরু করে বাস্তবায়ন পর্যন্ত প্রতিটি পর্যায়ে স্থানীয় জনগণ ও উপকারভোগীদের সক্রিয় অংশগ্রহণের বিষয়টিকে গুরুত্ব দেয়।

আমি বিশ্বাস করি, স্থানীয় জনগণের অংশীদারিত্বের মাধ্যমে উন্নয়ন কর্মকাণ্ড বাস্তবায়িত হলে নির্মাণ কাজের গুণগতমান নিশ্চিত করা সম্ভব এবং পরবর্তীতে নির্মিত ভৌত অবকাঠামোর ব্যবহার ও রক্ষণাবেক্ষণে জনগণের অংশগ্রহণের আন্তরিকতা সৃষ্টি হয়।

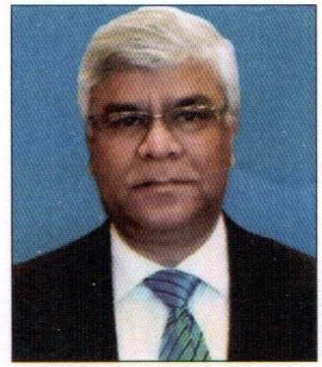
আমার বিশ্বাস, প্রাথমিক বিদ্যালয়ের নির্মাণ, পুনঃনির্মাণ ও সম্প্রসারণ কাজের গুণগতমান নিশ্চিতকরণের স্বার্থে প্রকৌশলীদের পাশাপাশি প্রাথমিক বিদ্যালয়সমূহের Stake-holder হিসেবে সংশ্লিষ্ট বিদ্যালয় ব্যবস্থাপনা কমিটির সদস্যদের এবং বিদ্যালয়ের শিক্ষকগণের দ্বারা নির্মাণ কাজ তদারকি ও মনিটরিং এ যথার্থ ভূমিকা রাখার লক্ষ্যে এই মনিটরিং নির্দেশিকাটি সহায়ক হবে।

এলজিইডি'র এ মহৎ উদ্যোগকে আমি স্বাগত জানাই।

জয় বাংলা, জয় বঙ্গবন্ধু
বাংলাদেশ চিরজীবী হোক।

২৯.০৬.১৭

মোস্তাফিজুর রহমান, এম.পি
মন্ত্রী
প্রাথমিক ও গণশিক্ষা মন্ত্রণালয়
গণপ্রজাতন্ত্রী বাংলাদেশ সরকার



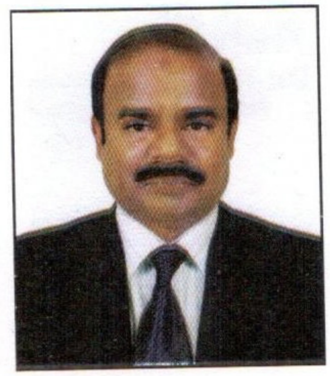
মুখবন্ধ

মানসম্মত প্রাথমিক শিক্ষার ক্রম-বিস্তৃতির ধারায় বিদ্যালয়ের অবকাঠামোগত উন্নয়ন অন্যতম অনুষঙ্গ। এ উপলব্ধি থেকে প্রাথমিক ও গণশিক্ষা মন্ত্রণালয়ের তত্ত্বাবধানে প্রাথমিক শিক্ষা অধিদপ্তরের অধীনে বিভিন্ন উন্নয়ন প্রকল্পের আওতায় অগ্রাধিকার ভিত্তিতে প্রাথমিক বিদ্যালয়ের নির্মাণ, পূন:নির্মাণ, শ্রেণীকক্ষ সম্প্রসারণ, মেরামত ও আসবাবপত্র সরবরাহের কাজ বাস্তবায়নের জন্য স্থানীয় সরকার প্রকৌশল অধিদপ্তর (এলজিইডি)'কে দায়িত্ব প্রদান করা হয়েছে।

এরই ধারাবাহিকতায় অবকাঠামো উন্নয়নের কাজ উপজেলা পর্যায়ে এলজিইডি'র উপজেলা প্রকৌশল সেটআপ এবং জেলা পর্যায়ে জেলা সেট-আপ এর মাধ্যমে বাস্তবায়িত হচ্ছে। উন্নয়ন প্রকল্পের আওতায় উন্নয়ন কার্যক্রম ব্যবস্থাপনার সাথে উপজেলা পর্যায়ে উপজেলা শিক্ষা কমিটি প্রাথমিক বিদ্যালয় উন্নয়নের তালিকা প্রণয়ন, কাজের গুণগতমান নিশ্চিতকরণের জন্য তদারকি ও পরিবীক্ষণ এবং কাজের অগ্রগতি পর্যালোচনা ইত্যাদি দায়িত্ব পালন করছে। সে সুবাদে প্রাথমিক বিদ্যালয়ের নির্মাণ ও পূন: নির্মাণ, সম্প্রসারণ, মেরামত ও আসবাবপত্র সরবরাহ কাজের অগ্রগতি, গুণগতমান এবং সমস্যা সমাধান ইত্যাদি বিষয় আলোচনার জন্য উপজেলা উন্নয়ন সমন্বয় কমিটির মাসিক সভার এজেন্ডাভুক্ত হয়েছে। প্রাথমিক বিদ্যালয়ের নির্মাণ সামগ্রী যথা কংক্রিট, ইট, বালি, সিমেন্ট, রড ও অন্যান্য সামগ্রীর গুণগতমান যাচাইয়ের লক্ষ্যে প্রতি জেলায় স্থাপিত এলজিইডি'র ল্যাবরেটরীর মাধ্যমে পরীক্ষা করা হচ্ছে। কাজের প্রতিটি পর্যায়ে (নির্মাণ সামগ্রী পরীক্ষা, লে-আউট, ফাউন্ডেশন ও ছাদের কংক্রিট ঢালাই, প্লাস্টারিং এবং মেঝে ঢালাই ইত্যাদি) বিদ্যালয়ের প্রধান শিক্ষক, ও বিদ্যালয় ব্যবস্থাপনা কমিটির সদস্যকে প্রত্যক্ষ সম্পৃক্তকরণ এবং তাদের উপস্থিতি নিশ্চিতকরণ আবশ্যক হয়ে পড়েছে।

প্রাথমিক বিদ্যালয়ের অবকাঠামোগত উন্নয়ন ও কাজের গুণগতমান নিশ্চিতকরণের স্বার্থে উন্নয়ন কাজ তদারকির দায়িত্বে নিয়োজিত প্রকৌশলীদের পাশাপাশি অংশিজন (Stake-holder) হিসেবে সংশ্লিষ্ট বিদ্যালয়ের শিক্ষক এবং বিদ্যালয় ব্যবস্থাপনা কমিটির সদস্যদের ভূমিকাকে অধিকতর কার্যকর করার লক্ষ্যে বিদ্যালয় উন্নয়ন কাজ স্থানীয় পর্যায়ে সুষ্ঠুভাবে সম্পাদনের সুবিধার্থে "প্রাথমিক বিদ্যালয় নির্মাণ কাজ মনিটরিং নির্দেশিকা" তৈরী করা হয়েছে। এ নির্দেশিকাটি প্রাথমিক বিদ্যালয়ের নির্মাণ ও পূন: নির্মাণ ও সম্প্রসারণ কাজ তদারকি ও মনিটরিং এর ক্ষেত্রে প্রাথমিক শিক্ষার সাথে সম্পৃক্ত কর্মকর্তা, বিদ্যালয় ব্যবস্থাপনা কমিটি ও শিক্ষকগণের যথেষ্ট সহায়ক হবে বলে আমার বিশ্বাস।

মোহাম্মদ আসিফ-উজ-জামান
সচিব
প্রাথমিক ও গণশিক্ষা মন্ত্রণালয়
গণপ্রজাতন্ত্রী বাংলাদেশ সরকার
বাংলাদেশ সচিবালয়, ঢাকা।



বানী

একটি দেশের উন্নয়নের জন্য সবচেয়ে অপরিহার্য হাতিয়ার হলো তার দক্ষ মানব সম্পদ। বাংলাদেশের দক্ষ মানব সম্পদ সৃষ্টির লক্ষ্যে প্রাথমিক শিক্ষা অধিদপ্তর হলো সূতিকাগার এবং সর্ববৃহৎ প্রতিষ্ঠান। প্রাক-প্রাথমিক ও প্রাথমিক স্তরে বর্তমানে প্রায় ২ কোটি ১৭ লক্ষ শিক্ষার্থী রয়েছে। এ সকল কোমলমতি শিক্ষার্থী প্রত্যেকেই আমাদের আগামী দিনের ভবিষৎ। প্রতিটি শিশুকে কেন্দ্র করেই তাদের পিতা-মাতা, অভিভাবকের আগামীর স্বপ্ন আবর্তিত হচ্ছে। প্রাথমিক শিক্ষা অধিদপ্তর কোটি কোটি পিতা-মাতা ও অভিভাবকের স্বপ্ন লালনকারী একটি প্রতিষ্ঠান। এই স্বপ্ন পূরণে গণপ্রজাতন্ত্রী বাংলাদেশ সরকার প্রাথমিক শিক্ষাকে প্রাধান্য দিয়ে বহুমাত্রিক কর্মসূচি গ্রহণ করেছে। প্রাথমিক ও গণশিক্ষা মন্ত্রণালয়ের পৃষ্ঠপোষকতায় এ সকল কর্মসূচির সফল বাস্তবায়ন সম্পন্ন হচ্ছে তৃণমূল পর্যায়ে। বাস্তবায়নকারী সংস্থা হিসেবে প্রাথমিক শিক্ষা অধিদপ্তর এ লক্ষ্যে নিরলসভাবে কাজ করে যাচ্ছে।

মাননীয় প্রধানমন্ত্রী ঘোষিত রূপকল্প ২০২১ এর ডিজিটাল বাংলাদেশের স্বপ্ন অনুযায়ী বাংলাদেশ মধ্যম আয়ের দেশে উন্নীত হবে। দেশে সবার জন্য মানসম্মত শিক্ষা অর্জনের লক্ষ্যে জাতিসংঘের টেকসই উন্নয়ন লক্ষ্যমাত্রা ২০৩০, সপ্তম পঞ্চবার্ষিকী পরিকল্পনাসহ প্রেক্ষিত পরিকল্পনাসমূহ বিবেচনায় রেখে প্রাথমিক শিক্ষাকে ঢেলে সাজানো হচ্ছে। এ লক্ষ্যে সরকার ব্যাপক কার্যক্রম হাতে নিয়েছে। বিশেষ করে প্রাথমিক বিদ্যালয়সমূহের নির্মাণ, পূনঃ নির্মাণ ও সংস্কার কাজসহ আসবাবপত্র সরবরাহ নিশ্চিত করা হয়েছে এবং প্রতিটি বিদ্যালয়কেই আনন্দঘন পরিবেশে পাঠদানের জন্য উপযুক্ত করে তোলা হচ্ছে।

এ সকল কাজের জন্য স্থানীয় সরকার প্রকৌশল অধিদপ্তর (এলজিইডি)'র নিজস্ব মনিটরিং ইউনিট আছে। এই কাজসমূহ বিশেষ করে বিদ্যালয় ভবন নির্মাণে স্থানীয় জনগণের ও বিদ্যালয়স্থ সংশ্লিষ্ট ব্যক্তিবর্গের অংশীদারিত্ব বাড়াতে এলজিইডি প্রাথমিক বিদ্যালয়ের নির্মাণ কাজ মনিটরিং নির্দেশিকা তৈরী করেছে। নির্মাণ কাজের লে-আউট, ফাউন্ডেশন, ছাদের ঢালাই ও প্লাস্টারিং তথা সামগ্রিক নির্মাণ কাজ কিভাবে করতে হয় তার বিস্তারিত পদ্ধতি ও পর্যায়গুলো এই নির্দেশিকাতে সন্নিবিশিত হয়েছে। কাজের স্বচ্ছতা ও গুণগত মান নিশ্চিত করতে এই নির্দেশিকাটি যথেষ্ট সহায়ক হবে বলে আমার বিশ্বাস।

ড. মোঃ আবু হেনা মোস্তফা কামাল, এনডিসি
মহাপরিচালক
(অতিরিক্ত সচিব)
প্রাথমিক শিক্ষা অধিদপ্তর

সূচীপত্র

প্রথম অধ্যায়	কাজের গুণগতমান নিয়ন্ত্রণ	১
১.১	ভবন নির্মানে মান নিয়ন্ত্রণের প্রয়োজনীয়তা	২
১.২	মাঠ পরিদর্শনে করনীয়	
১.৩	নির্মাণের প্রারম্ভে লক্ষ্যণীয় বিষয়গুলো	
দ্বিতীয় অধ্যায়	নির্মাণ সামগ্রীর মান নিশ্চিত করন	৩
২.০	নির্মাণ সামগ্রির মান নিশ্চিতকরণ	৪
২.১.০	ইট	৪
২.২.০	বালি	৫
২.৩.০	সিমেন্ট	৬
২.৪.০	লোহা	৭
তৃতীয় অধ্যায়	নির্মাণ কাজের গুণগত মান নিয়ন্ত্রণ	৯
৩.০	নির্মাণ কাজের গুণগত মান নিয়ন্ত্রণ	১০
৩.১.০	মাটি খনন ও পুনঃভরাটের কাজ	১০
৩.২.০	ইটের সলিং	১০
৩.৩.০	ইটের গাঁথনী ও প্লাস্টারের মর্টার	১০
৩.৪.০	ইটের গাঁথনীর কাজ	১১
৩.৫.০	ড্যাম্প প্রুফ কোর্স (DPC)	১২
৩.৬.০	লোহার রডের কাজ	১২
৩.৬.১	লোহার ক্লিয়ার কভার	১৩
৪.০	কংক্রিটের গুণগত মান নিয়ন্ত্রণ	১৩
৪.১.০	কংক্রিট এগ্রিগেট	১৩
৪.৩.০	কংক্রিটের মিশ্রণের অনুপাত ও মিশ্রণ তৈরির পদ্ধতি	১৪
৪.৩.৪	কংক্রিট মিশ্রণ বহন ও স্থাপন	১৬
৪.৪.০	কংক্রিট দৃঢ়ভবন	১৭
৫.০	কংক্রিট কিউরিং	১৮
চতুর্থ অধ্যায়	কংক্রিট মিশ্রণের গুণগত মান নিয়ন্ত্রণ	১৯
৬.০	কংক্রিট মিশণের গুনগত মান নিয়ন্ত্রণ	২০
৬.১.০	কংক্রিটে পানি ও সিমেন্টে অনুপাত	২০
৬.২.০	স্লাম্প টেস্ট (Slump Test)	২০
৬.৩.০	কংক্রিটের সিলিন্ডার তৈরি	২২
পঞ্চম অধ্যায়	ভবন নির্মাণের অন্যান্য বিশেষ কাজ	২৫
৭.০	কংক্রিটের ঢালাইয়ের জন্য ফর্মওয়ার্ক	২৬
৮.০	কংক্রিট স্ক্রীড টেরেসিং	২৬
৯.০	কংক্রিটের নির্মাণ সংযোগ	২৭
১০.০	আস্তর কাজ	২৭
১১.০	কাঠ ও কাঠের কাজ	২৮
১২.০	স্টিলের জানালা ও গ্রিলের কাজ	২৮
১৩.০	রঙের কাজ	২৯
১৪.০	প্রতিবন্ধীদের জন্য র‍্যাম্প	৩০
ষষ্ঠ অধ্যায়	ভিত্তিতে কংক্রিট পাইলের কাজ	৩১
১৫.০	ভিত্তিতে কংক্রিট পাইলের কাজ	৩২
১৬.০	আরসিসি প্রিকাস্ট কংক্রিট পাইলের কাজ	৩২
১৭.০	কাস্ট-ইন-সিতু আরসিসি পাইল	৩৪
১৮.০	নির্মাণ কাজ সমাপ্ত হওয়ার পর করণীয়	৩৫
১৯.০	মানবসম্পদ উন্নয়ন দর্শন	৩৬
২০.০	নির্মাণ কাজের গুনগত মান নিশ্চিতকরনের লক্ষে প্রধান প্রকৌশলী, এলজিইডি মহোদয়ের জারীকৃত পত্রের নির্দেশনাবলীর সারসংক্ষেপ, পরিশিষ্ট-‘ক’	৩৬
২১.০	নির্মাণ কাজের গুনগত মান সম্পর্কে সার্টিফিকেটের নমুনা কপি, পরিশিষ্ট-‘খ’	৩৬
২২.০	আসবাবপত্রের গুনগত মান সম্পর্কে সার্টিফিকেটের নমুনা কপি, পরিশিষ্ট-‘গ’	৩৬
২৩.০	নির্মাণ কাজের সাইটে টাঙানো সাইন বোর্ডের নমুনা কপি, পরিশিষ্ট-‘ঘ’	৩৬
২৪.০	নামফলকের নমুনা কপি, পরিশিষ্ট-‘ঙ’	৩৬

প্রাথমিক বিদ্যালয় ভবন নির্মাণে

কাজের গুণগত মান নিয়ন্ত্রণ

প্রথম অধ্যায় :

কাজের গুণগত মান নিয়ন্ত্রণ

কাজের গুণগত মান নিয়ন্ত্রণ
(Quality Control of Works)

১.০ ভবন নির্মাণে মান নিয়ন্ত্রণের প্রয়োজনীয়তা

১.১ সকল নির্মাণ কাজের গুণগত মান নিশ্চিত করে যথাসম্ভব সাশ্রয়ীভাবে সেগুলো করা উচিত। সেজন্য নির্মাণ সামগ্রী ও কার্যপদ্ধতির উপর নিয়ন্ত্রণ থাকা দরকার। কাজের মান ভালো হলে অবকাঠামোর কার্যকারিতা ও স্থায়ীত্ব বৃদ্ধি পাবে এবং রক্ষণাবেক্ষণ খরচও কমে আসবে।

কখনও কখনও নির্মাণ কাজে ব্যবহৃত মালামাল ও কার্যপদ্ধতির গুণগত মান রক্ষা না হওয়ায় নির্মিত অবকাঠামো ত্রুটিপূর্ণ হয়। গুণগত মান রক্ষায় জ্ঞান ও দক্ষতার অভাব এর অন্যতম কারণ। তাই নির্মাণ কাজে গুণগত মান নিয়ন্ত্রণে জ্ঞান অর্জন ও এর প্রয়োগ একান্তই অপরিহার্য।

১.২ মাঠ পরিদর্শনে করণীয় :

ব্যবহারিক কাজের সময় পরিদর্শনকারী/তদারককারী নিম্নলিখিত কাজগুলোর ওপর বিশেষভাবে লক্ষ্য রাখবেন :

- নির্মাণ কাজের বর্ণনাসহ কার্যস্থলের সামনে ২'-৬" x ২'-০" সাইজের সাইনবোর্ড স্থাপন নিশ্চিত করবেন;
- সরবরাহকৃত নির্মাণ সামগ্রীগুলোর মাঠ-পরীক্ষা করবেন;
- সরবরাহকৃত ড্রইং ও স্পেসিফিকেশন অনুযায়ী ফর্মওয়ার্ক, রিইনফোর্সমেন্টওয়ার্ক ও অন্যান্য আনুষঙ্গিক কাজ সম্পন্ন করে কংক্রিট ঢালাই করবেন;
- প্রস্তুতকৃত কংক্রিটের স্ল্যাম্প পরীক্ষা করবেন;
- প্রস্তুতকৃত কংক্রিট দ্বারা কিউব/সিলিন্ডার তৈরি করবেন;

১.৩ নির্মাণের প্রারম্ভে লক্ষণীয় বিষয়সমূহঃ

১.৩.০ নির্মাণ স্থল নির্বাচন

- সাইটের বিদ্যমান অবস্থা অবলম্বনে সাইটপ্ল্যান প্রণয়ন করতে হবে;
- সাইটের নকশার সাথে সাইটে অবস্থিত বর্তমান বিদ্যালয় ভবনগুলোর টাইপ, কত তলা ভিত্তি এবং নির্মাণ সাল ও ভবনের অবস্থা সম্পর্কে প্রতিবেদনে উল্লেখ থাকতে হবে;
- সাইটের ভূ-পরিবেশ ও সম্ভাব্য নির্মাণযোগ্য স্থান জরিপ করতে হবে;
- বিদ্যালয়ের সকল পক্ষ বিশেষত বিদ্যালয় ব্যবস্থাপনা কমিটির সদস্য, বিদ্যালয়ের শিক্ষক ও অভিভাবকদের সাথে পরামর্শক্রমে স্থান নির্বাচন করতে হবে;
- নিচু জমি, গর্ত বা পুকুর থেকে যতদূরে সম্ভব স্থান নির্বাচন করতে হবে;
- জরাজীর্ণ বিদ্যালয় ভবন/সেমিপাকা বিদ্যালয় ভেঙ্গে বহুতলাভিত্তি বিশিষ্ট বিদ্যালয় ভবন নির্মাণের প্রয়োজনীয়তা আছে কিনা তা বিবেচনায় রাখতে হবে;
- একই প্রাঙ্গনে একতলা বিশিষ্ট অনেকগুলো বিদ্যালয় নির্মিত হয়ে থাকলে তা অপসারণ করার লক্ষ্যে বহুতলাভিত্তি বিশিষ্ট বিদ্যালয় ভবন নির্মাণ করা যুক্তিসঙ্গত, কেননা এতে প্রাঙ্গনে ছাত্র ছাত্রীদের চলাচল, খেলাধুলা ও বিভিন্ন পর্ব উদ্‌যাপন এবং শুরুতে জাতীয় সঙ্গীতের অনুষ্ঠান সহজেই সুসম্পন্ন করা যাবে;
- নির্মিতব্য বিদ্যালয় ভবন দক্ষিণ বা উত্তরমুখী হওয়া প্রয়োজন। এতে সকালে এবং বিকালে বিদ্যালয়ের কক্ষের মধ্যে সূর্য্যরশ্মি ঢুকবে না এবং উত্তর বা দক্ষিণমুখী বায়ু কক্ষের মধ্যে চলাচল করবে, যা স্বাস্থ্যসম্মত;
- একান্তই যদি উত্তর কিংবা দক্ষিণমুখী করে বিদ্যালয় ভবনের লে-আউট প্রদান করা না যায়, তবে পূর্বমুখীর তুলনায় পশ্চিমমুখী করে বিদ্যালয় ভবনের লে-আউট প্রদান করা অধিকতর যুক্তিসঙ্গত;
- নির্মাণ স্থল সমতল কিনা। যদি নির্মিতব্য ভবনের একাংশ কোন গর্তের বা পুকুরের কিনারায় কিংবা মধ্যে পড়ে এবং কিছু অংশ উপরে এবং শক্ত মাটিতে পড়ে তবে ভিত্তিতে সংশোধনী আনতে হবে। গর্তে কিংবা গর্তের কিনারায় পড়া অংশের ভিত্তিতে পাইল ব্যবহারের প্রয়োজন হতে পারে;
- সাইটের মাটির নমুনা পরীক্ষা করতে হবে। মাটির নমুনা পরীক্ষার জন্য বোরহোল এর স্থান কোন রেফারেন্স পয়েন্ট হতে দূরত্ব সহযোগে সাইটপ্ল্যানের নকশায় দেখাতে হবে এবং বোরহোলের স্থানটি টিবিএম থেকে কত উঁচু বা নিচু লেভেলে আছে তা প্রতিবেদনে উল্লেখ থাকতে হবে;
- টিবিএম থেকে ইজিএল এর স্পট লেভেল প্রস্তাবের সময় সংযুক্তি হিসেবে দিতে হবে এবং ইজিএল এর গড় লেভেল উল্লেখ করতে হবে।

১.৩.১ প্লিন্থ লেভেল নির্বাচন

সাধারণ বন্যা কবলিত এলাকা (Narmal Flood affected Area):

- স্বাভাবিক বন্যাতলের ১.০ মিটার উপরে FGL (Finished Ground Level) নির্ধারণ করতে হবে। এফজিএল- এর উপরে কমপক্ষে ২'-৬" উঁচুতে প্লিন্থ লেভেল নির্ধারণ করতে হবে, তবে সর্বোচ্চ বন্যার লেভেল হতে ১'-৬" উঁচুতে হতে হবে।

অধিক বন্যা/ঘূর্ণিঝড় কবলিত এলাকা (Severe Flood/ Tudal sutge affected Area):

অধিক উঁচু বন্যাতল এলাকায় সাধারণ বন্যাতলের ১.০ মিটার উপরে এফজিএল নির্ধারণ করতে হবে এবং Plinth Level এফজিএল এর ২'-৬" ফুট উপরে নির্ধারণ করতে হবে। সর্বোচ্চ বন্যাতল হতে Plinth Level ১'-৬" উঁচুতে হতে হবে।

বন্যামুক্ত এলাকা (Narmal Area):

পার্শ্ববর্তী এলাকা থেকে বিদ্যালয় ভবনের সাইটটি নিচু থাকলে মাটি ভরাটের মাধ্যমে একই সমতলে এনে বিদ্যালয় ভবন চত্বর উন্নয়ন করতে হবে।

প্রস্তাবিত বিদ্যালয় ভবন এলাকাটির চতুর্দিকে ইতিমধ্যে উন্নয়ন সাধিত হয়ে থাকলে এফজিএল এর ২'-৬" উঁচুতে প্লিন্থ লেভেল নির্ধারণ করতে হবে।

প্রস্তাবিত বিদ্যালয় ভবনের এলাকাটির পার্শ্ববর্তী এলাকার উন্নয়ন সাধিত না হয়ে থাকলে ভবনের প্লিন্থ লেভেল এফজিএল এর ৩'-০" উঁচুতে নির্ধারণ করতে হবে। উদ্দেশ্য ভবিষ্যতে সাইটের চারিধারে উন্নয়ন সাধিত হওয়ার পর সাইটের ইজিএল প্রয়োজনে এক থেকে দেড় ফুট পর্যন্ত উঁচু করা যাবে।

১.৩.২. বিদ্যালয়ের চত্বর সংরক্ষণ:

বিদ্যালয়ের চত্বরের পাশে কিংবা ভেতরে গর্ত বা পুকুর থাকলে বিদ্যালয়ের ভিত্তির জন্য ক্ষতিকারক হতে পারে। এজন্য বিদ্যালয় ভবনের ভিত্তির গভীরতা নির্ণয়ে পুকুর বা গর্তের অধিক গভীরতা এবং ভবন থেকে দূরত্ব একটি বড় সমস্যা। তাছাড়া গর্ত বা পুকুরের পাড় ক্রমশ ভাঙ্গতে থাকে। এমতাবস্থায় পুকুরের বা গর্তের পাড় সংরক্ষণ না করা হলে পুকুর বা গর্তের পাড় ক্রমশ ভাঙ্গতে থাকায় বিদ্যালয় ভবনটির স্থায়িত্ব হুমকির সম্মুখীন হয়। পুকুর বা গর্তের পাড় সংরক্ষণে নিম্নের ব্যবস্থাগুলো গ্রহণে সতর্ক থাকতে হবে:

ক) বিদ্যালয় চত্বর থেকে কেউ যেন পুকুর বা গর্তের পানি ব্যবহারে উঠা-নামা না করে;

খ) পুকুর বা গর্তের ঢাল ঘেঁষে ঘন করে ঢোল কলমির গাছ লাগিয়ে দিতে হবে;

গ) পুকুর বা গর্ত ব্যবহার করতে হলে পাকা ঘাট নির্মাণ করে দিতে হবে;

ঘ) সম্ভব হলে পুকুর বা গর্তে মাটি ভরাট করে চত্বর উন্নয়ন করা যেতে পারে;

১.৩.৩. বিদ্যালয় ভবন নির্মান লে-আউট তৈরিতে লক্ষ্যণীয় বিষয়গুলো:

সাইটের অন্যান্য ভবনে যেগুলোর ভিত্তি দুই অথবা ততোধিক তলার দেওয়া আছে এবং বিদ্যমান ভবনগুলোর উর্দ্ধমুখী সম্প্রসারণের অবকাশ আছে প্রথমে সেগুলোর ঊর্ধ্বমুখী নির্মাণ সম্পন্ন করতে হবে।

বিদ্যমান ভবনগুলোর ঊর্ধ্বমুখী সম্প্রসারণ সম্পন্ন হওয়ার পর আরো শ্রেণিকক্ষ এবং আনুষাঙ্গিক কক্ষ, প্রক্ষালন কক্ষ, ভান্ডার কক্ষ, এডুকেশন এইড কক্ষ, কম্পিউটার ল্যাব ইত্যাদি নির্মাণের প্রয়োজনে সাইটের মাস্টারপ্ল্যান প্রণয়ন করতে হবে। মাস্টারপ্ল্যান অনুযায়ী নতুন বিদ্যালয় ভবন নির্মাণের স্থান নির্ধারণ করতে হবে। যত্রতত্র বিদ্যালয় ভবন নির্মাণ করা যাবে না। বিশেষভাবে লক্ষ্য রাখতে হবে যে, বিদ্যালয় ভবনগুলো আই, এল, ইউ কিংবা স্কয়ার প্যাটার্নে নির্মাণের পর সম্মুখে যেন বৃহৎ উন্মুক্ত চত্বর থাকে। উন্মুক্ত চত্বরটি বড় হওয়া উচিত যাতে সেখানে অবস্থান আনন্দময় হয়।

সাইটের প্ল্যানের খসড়াতে বিদ্যালয় ব্যবস্থাপনা কমিটির সুপারিশ থাকতে হবে।

নতুন বিদ্যালয় ভবনের নির্মাণের প্রস্তাবের সাথে বিদ্যালয় চত্বরের মাস্টারপ্ল্যানের সংযুক্তি দিতে হবে।

নতুন বিদ্যালয় ভবন নির্মাণের প্রারম্ভে লে-আউট প্রদানে নকশায় প্রদত্ত কলামের সেন্টারলাইন বরাবর সুতা টাঙ্গাতে হবে। সুতার দুই প্রান্তে খুঁটিকে ঘিরে ১০" x ১০" ইটের পিলার নির্মাণ করতে হবে। ইটের পিলার এর উপরিতলে প্লাস্টার থাকতে হবে এবং তাতে দাগ কেটে বা তারকাটা পুঁতে সেন্টারলাইন নির্দিষ্ট করে রাখতে হবে।

এই ইটের পিলারগুলো ভবনের কলামগুলো Sub-structure এর উপরে নির্মিত হওয়া পর্যন্ত সংরক্ষণ করতে হবে।

দ্বিতীয় অধ্যায় :
নির্মাণ সামগ্রীর মান নিশ্চিতকরণ

২.০ নির্মাণ সামগ্রীর মান নিশ্চিতকরণঃ

২.১.০ ইট :

প্রথম শ্রেণির ইটের নিম্নোক্ত গুণাবলি থাকতে হবে -

- রঙ সমস্বত্ব/একইরকম হবে, ধারালো চৌকোণা থাকবে;
- গঠনে সমস্বত্ব/একইরকম, শক্ত ও ফাটলবিহীন হবে;
- দুটি ইটকে পরস্পর আঘাত করলে ধাতব টন টন শব্দ নির্গত হবে;
- আদর্শ সাইজ হবে ২৪০ মিমি ১১৫ মিমি ৭০ মিমি বা (৯"x ৪"x ২").

আকৃতিতে অনুমোদিত পার্থক্য নিম্নরূপ :

ক) দৈর্ঘ্যের ক্ষেত্রে ৬ মি.মি এর ঊর্ধ্বে কম বা বেশি না;
খ) প্রস্থের ক্ষেত্রে ৫ মি.মি এর ঊর্ধ্বে কম বা বেশি না;
গ) উচ্চতার ক্ষেত্রে ১.৫ মি.মি এর ঊর্ধ্বে কম বা বেশি না;

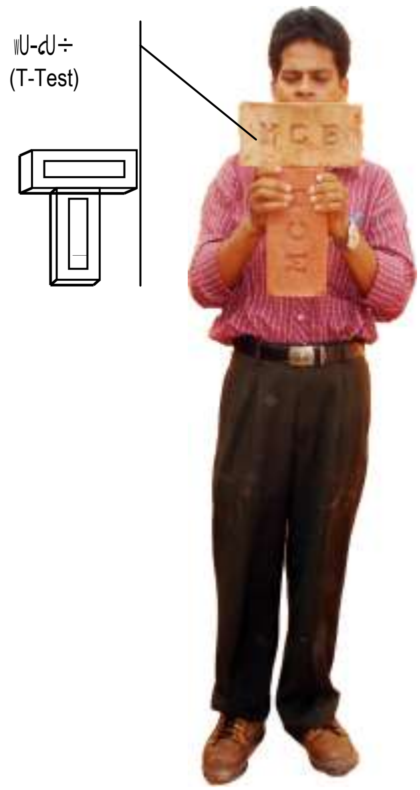
২.১.১ মাঠে ইটের মান পরীক্ষা

অবকাঠামো নির্মাণের জন্য কার্যস্থলে যে সকল ইট সরবরাহ করা হয় তা প্রথম শ্রেণির নির্ধারিত মানের কি না সে বিষয় মোটামুটিভাবে দ্রুত নিশ্চিত হওয়ার জন্য মাঠে নিম্নলিখিত পরীক্ষাগুলো করা যায় -

(ক) টি-টেস্টঃ
দু'টি ইট হাতে নিয়ে ইংরেজি 'টি' গঠন করুন। দু'টি ইটের ফ্রগমার্ক যেন একই দিকে থাকে। এবার প্রায় ১.২ মিটার (৪ ফুট) উপর থেকে শক্ত সমতল ভূ-পৃষ্ঠে ঐ 'টি' ছেড়ে দিন। ইট দুটি যদি অটুট অবস্থায় থাকে তবে সেগুলো ভালো ইট বলে বিবেচিত হবে। ২.১ নং চিত্রে টি-টেস্টের নমুনা দেখানো হলো।

(খ) মার্কিং টেস্ট (দাগ পরীক্ষা) :
একটি ইট নিয়ে আপনার নখের সাহায্যে তার উপর দাগ কাটতে চেষ্টা করুন। যদি নখের সাহায্যে দাগ কাটা সম্ভব হয়, তবে ইটটি ভালো নয়। আর যদি দাগ কাটা সম্ভব না হয় তবে তা ভালো ইট বলে বিবেচিত হবে। ২.২ নং চিত্রে নমুনা দেখানো হলো।

(গ) শব্দ পরীক্ষা :
দু'টি ইট নিয়ে ২.৩ নং চিত্রের ন্যায় পরস্পর আঘাত করুন। যদি ধাতব পদার্থের ন্যায় পরিস্কার টন টন ধাতব আওয়াজ হয়, তবে সেগুলো ভালো ইট বলে বিবেচিত হবে। আর যদি ধাতব আওয়াজ না হয়, তবে সেসব ভালো ইট না।



PÏ -2.1 U-dU÷

চিত্র -২.২

চিত্র -২.৩

২.২.০ বালি

২.২.১ মাঠে বালির মান পরীক্ষা পদ্ধতি

কোন অবকাঠামো নির্মাণের জন্য প্রকল্পস্থলে যে বালি সরবরাহ করা হয় তা ভালো মানের কিনা, সে বিষয় মোটামুটি দ্রুত নিশ্চিত হওয়ার জন্য নিম্নলিখিত পরীক্ষাগুলো করা যায় ।

(ক) ৩.১ নং চিত্রের ন্যায় এক হাতের তালুতে কিছু বালি নিন । অপর হাতের বৃদ্ধাঙ্গুলি দ্বারা ঐ বালির উপর চাপ দিন এবং কয়েকবার এদিক-ওদিক ঘুষূন । এবার স্বাভাবিকভাবে হাত উপুড় করে বালি ফেলে দিয়ে দেখুন হাতের তালুতে কি পরিমাণ বালি লেগে আছে । যদি লেগে না থাকে তবে বালির মান ভালো । আর যদি খুব বেশি লেগে থাকে তবে বালির মান ভালো না । এ বালিতে পলি বা কাদার পরিমাণ বেশি । সুতরাং কংক্রিটের কাজে এ বালি ব্যবহার করা যাবে না ।

চিত্র -৩.১ ঃ হাতের তালুতে পলি বা কাদা পরীক্ষা

(খ) একটি কাঁচের গ্লাস বা ফানেলের $\frac{১}{৪}$ অংশ বালি দ্বারা এবং $\frac{৩}{৪}$ অংশ পানি দ্বারা পূর্ণ করুন। তারপর ফানেলটিকে ভালোভাবে পানি ও বালি মিশিয়ে ঝাঁকিয়ে নিন এবং কোন সমতল স্থানে নিরুপদ্রব অবস্থায় রেখে দিয়ে পর্যবেক্ষণ করুন। ৩০ সেকেন্ডের মধ্যে যা গ্লাস বা ফানেলের নিচে জমা হবে সেটা হলো বালি। ৩০ সেকেন্ড থেকে এক ঘণ্টার মধ্যে যা নিচে পড়বে সেগুলো হলো পলি। এক ঘণ্টার পরেও যা ভাসমান অবস্থায় থাকবে সেটা হলো কাদা।

৩.২ নং চিত্রে ধারাবাহিকভাবে দেখানো হল।

চিত্র -৩.২ ফানেল বা গ্লাসের সাহায্যে পলি বা কাদা পরীক্ষা

(গ) লবণাক্ততা পরীক্ষা:

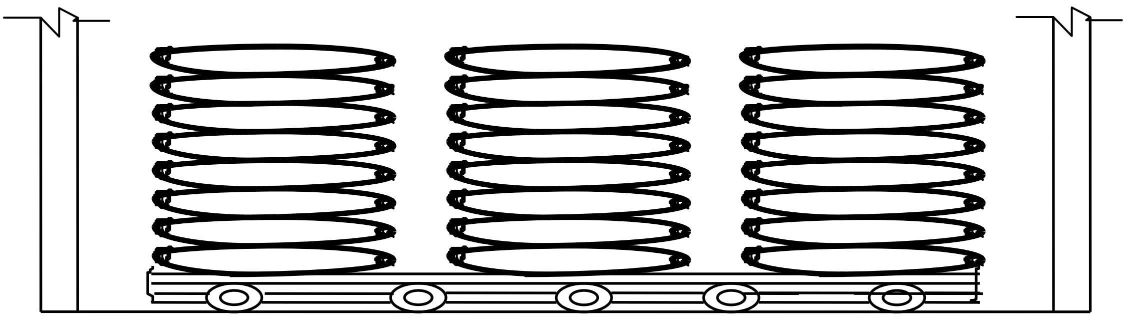
সামান্য পরিমাণ বালি জিহবার ডগায় লাগিয়ে স্বাদ গ্রহণ করুন। যদি বালি স্বাদে লবণ অনুভূত হয়, তবে ঐ বালি লবণাক্ত বলে গণ্য হবে। লবণাক্ত বালি কাজে ব্যবহার করা যাবে না।

বালির গ্রহণযোগ্য মান:

বালিতে ৬% এর অধিক পলি বা কাদা থাকলে তা কংক্রিট বা মর্টারে ব্যবহারের অযোগ্য। বালি যদি ব্যবহারের অযোগ্য হয় তবে ৪ নং চালনি দ্বারা চেলে নিতে হবে এবং পলি বা কাদা থাকলে ব্যবহারের আগে ধুয়ে নিতে হবে।

২.৩.০ সিমেন্ট

২.৩.১ সিমেন্ট গুদামজাতকরণ: 4.১ নং চিত্রের ন্যায় নিশ্ছিদ্র এবং পানি প্রবেশ করতে পারে না এমন ঘরে বা গুদামের মাচানের উপর সিমেন্ট রাখতে হবে। সিমেন্টের বস্তাগুলো গুদামের দেওয়াল থেকে ৩০০ মি.মি. দূরে রাখা উচিত। বস্তার দুই লাইনের মাঝে লোক চলাচলের জন্য প্রয়োজনমত জায়গা রাখতে হবে যাতে আগের সিমেন্ট আগে এবং পরের সিমেন্ট পরে ব্যবহার করা যায়। উচ্চতায় ১৫টির বেশি পরপর সিমেন্টের বস্তা রাখা উচিত নয়।



‍PÎ-4.1 : *সিমেন্ট গুদামজাতকরণ পদ্ধতি*

সিমেন্ট পরীক্ষার ক্ষেত্রে নমুনা অবশ্যই প্রতিনিধিত্বশীল হতে হবে। বিভিন্ন জায়গায় রাখা প্রতি ১০০ ব্যাগের একটি ব্যাগ থেকে ২ কেজি করে সিমেন্ট নিয়ে প্রতিনিধিত্বশীল নমুনা তৈরি করার জন্য ভালো করে মিশাতে হবে।

প্রতি উৎসের সিমেন্ট থেকে অন্তত একটি করে প্রতিনিধিত্বশীল নমুনা পরীক্ষা করতে হবে। গুদামজাতকরন ব্যবস্থা যদি ভালো না হয় কিংবা সিমেন্ট যদি দীর্ঘসময় ধরে গুদামে পড়ে থাকে তা হলে সিমেন্ট পরীক্ষার হার বাড়াতে হবে। দলা বাধার ক্ষেত্রে দলা যদি নরম হয় এবং দু'আংগুলের সামান্য চাপে ভেঙ্গে যায় ও মসৃণ অনুভূত হয় তাহলে তা ব্যবহার করা যাবে। শক্ত দলার সিমেন্ট ব্যবহার করা যাবে না।

২.৩.২ মাঠে সিমেন্টের গুণাগুণ পরীক্ষা

কার্যস্থলে নিম্নলিখিত পরীক্ষাসমূহের মাধ্যমে সিমেন্টের গুণাগুণ সম্পর্কে মোটামুটি ধারণা পাওয়া যেতে পারে:

ক) দু'আংগুলের মধ্যে সিমেন্ট নিয়ে ঘষুন। যদি মসৃণ অনুভূত হয় তবে তা ভালো সিমেন্ট;

খ) সিমেন্টের বস্তার মধ্যে হাত ঢুকিয়ে দিন এবং যদি ঠা-া অনুভূত হয় তবে তা ভালো সিমেন্ট;

গ) এক মুঠো সিমেন্ট নিয়ে হাতটি পানির মধ্যে ধরুন এবং আংগুলের ফাঁকে পানি প্রবেশ করতে দিন। যদি হাতে গরম অনুভূত হয় তবে তা ভালো সিমেন্ট;

ঘ) কিছু সিমেন্ট হাতে নিয়ে পানির মধ্যে ছেড়ে দিন। যদি সিমেন্ট সাথে সাথে পানিতে ডুবে যায় তবে সেটা ভালো সিমেন্ট।

২.৪.০ লোহার রড (Reinforcing Steel) :

২.৪.১ মাঠে লোহার রড পরীক্ষা :

গুণগত মানের দিক দিয়ে বাজারে দুই প্রকার লোহার রড পাওয়া যায়: (১) আদর্শ লোহার রড ও (২) স্ক্র্যাপের তৈরি লোহার রড । সাইজের দিক দিয়েও বাজারে তিন প্রকার রড পাওয়া যায় - ওভারসাইজ, আন্ডারসাইজ এবং সঠিক সাইজ ।

আমদানীকৃত ব্লেড থেকে সঠিক সাইজ মোতাবেক যে রড তৈরি করা হয় তাকে আদর্শ রড হিসেবে বিবেচনা করা হয় । অপরদিকে স্থানীয়ভাবে সংগৃহীত লোহার টুকরা ও লোহার তৈরি বিভিন্ন কাঠামোর ভাংচুর থেকে যে রড তৈরি করা হয় তা স্ক্র্যাপ রড নামে পরিচিত ।

২.৪.২ মাঠে লোহার রড পরীক্ষার জন্য নিম্নলিখিত বিষয়গুলো লক্ষণীয়:

- লোহার রডে ফাটল আছে কি না;
- সাইজ ঠিক আছে কি না;
- মরিচাযুক্ত কি না;
- অত্যাধিক মরিচার কারণে সাইজ কমেছে কি না;
- সকল প্রকার মরিচা, রঙ, তেল মাটি ও অন্যান্য পদার্থ (যা কংক্রিট বন্ডের জন্য ক্ষতিকর) মুক্ত কি না এবং হুক করলে ফেটে বা ভেঙ্গে যায় কি না ।

তৃতীয় অধ্যায় :
নির্মাণ কাজের গুণগত মান নিয়ন্ত্রণ

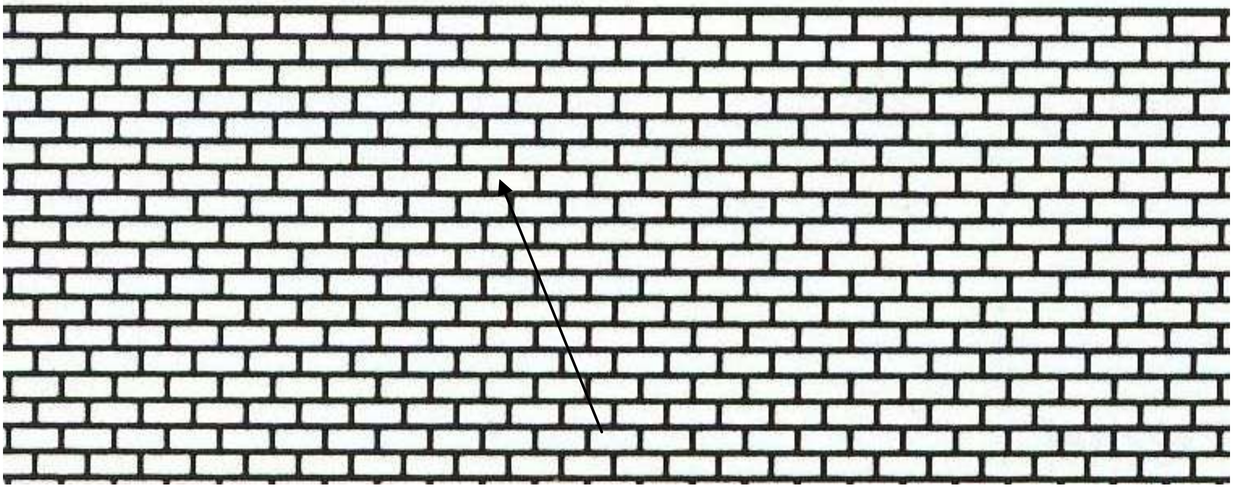
৩.০ নির্মাণ কাজের গুণগত মান নিয়ন্ত্রণ

৩.১.০ মাটি খনন ও পুনঃভরাট কাজ :

মাটির গর্ত খননের সময় পাশে যথেষ্ট পরিমাণ জায়গা রাখা প্রয়োজন, যাতে করে সাটারিং ও অন্যান্য কাজ সহজভাবে করা যায়। সাইটে নিয়োজিত দায়িত্বপ্রাপ্ত প্রকৌশলীর পূর্বানুমতি ব্যতীত কোন স্থাপনার বা স্ট্রাকচারের পাশে পুনঃভরাটের কাজ করা যাবে না। পুনঃভরাটের সময় মাটি ৬ ইঞ্চি পুরু স্তরে দুরমুজ করে দৃঢ়ভবন (Compaction) করতে হবে।

৩.২.০ ইটের সলিং :

- শুধুমাত্র এক নং ইট ব্যবহার করতে হবে;
- ইটগুলো একস্তরে সমতলভাবে পাশাপাশি বসাতে হবে;
- ইটের সংযোগের মাঝখানে বালি দিয়ে ভরাট করতে হবে।



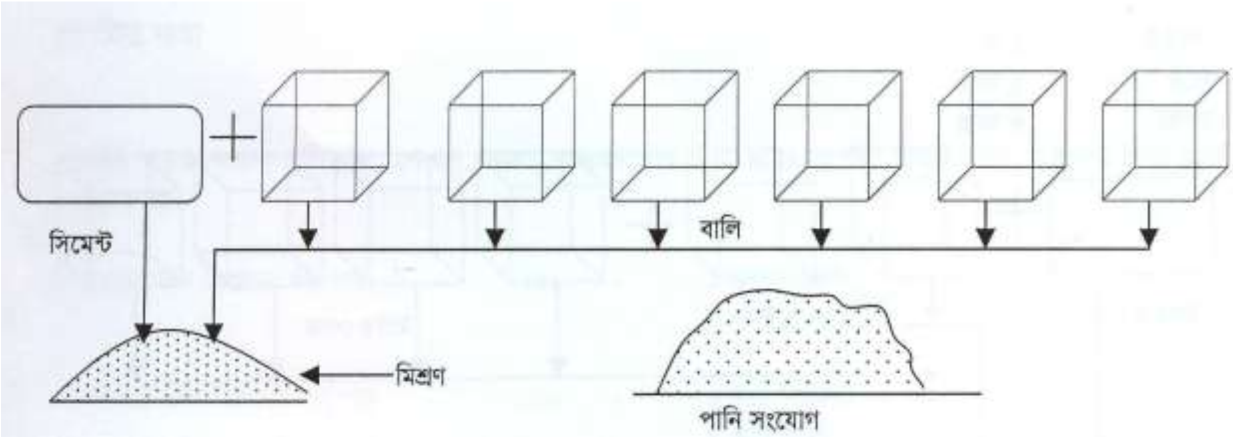
ইটের সংযোগের মাঝখানে বালি দিয়ে ভরাট করা

৩.৩.০ ইটের গাঁথুনি ও প্লাস্টারের মর্টার (সিমেন্ট ও বালির মিশ্রণে পানি সহযোগে তৈরি মশালা)

3.3.1 মর্টারে সিমেন্ট ও বালির মিশ্রণ অনুপাত

- ১০ ইঞ্চি ইটের গাঁথুনিতে সিমেন্ট ও বালির মর্টারের অনুপাত সাধারণত ১:৬ হয়ে থাকে;
- পাঁচ ইঞ্চি ইটের গাঁথুনিতে সিমেন্ট বালির মর্টারের অনুপাত সাধারণত ১:৪ হয়ে থাকে;
- প্লাস্টারের মর্টারের ক্ষেত্রে সিমেন্ট ও বালির অনুপাত ১:৩ থেকে ১:৬ পর্যন্ত হয়ে থাকে;
- সিমেন্ট ও বালির অনুপাত ১:৬ বলতে এক কড়াই সিমেন্টের সাথে ছয় কড়াই বালির মিশ্রণ, তেমনি সিমেন্ট বোঝায় ও বালির অনুপাত ১:৩ বলতে বুঝায় এক কড়াই সিমেন্টের সাথে তিন কড়াই বালির মিশ্রণ।

3.3.2 সিমেন্ট ও বালির মর্টারের ১:৬ অনুপাত চিত্রঃ



সিমেন্ট ও বালির মর্টার ১ : ৬ অনুপাতের চিত্র

৩.৪.০ ইটের গাঁথুনির কাজ :

ইটের কাজ সাধারণত নির্মাণ ও মেরামতের কাজে ব্যবহৃত হয়। ইটের কাজ করার সময় তদারকিতে নিয়োজিত ব্যক্তিবর্গকে ইটের মাপ ও মানের দিকে লক্ষ্য রাখতে হবে।

৩.৪.১ ইটের গাঁথুনির কাজের নির্মাণ সামগ্রীঃ

১) প্রথম শ্রেণির ইট
২) বালি (স্পেসিফিকেশন অনুযায়ী)
৩) পানি পরিস্কার (তেল, আলকালি, লবণ ও এসিড মুক্ত পানি)।
৪) উত্তম মানের সিমেন্ট

৩.৪.২ ইটের গাঁথুনির জন্য তৈরি মর্টারঃ

মর্টারের জন্য বালি ও সিমেন্টের মিশ্রণ হবে স্পেসিফিকেশন মোতাবেক এবং মিশ্রণের রঙ হবে একইরকম, যার মধ্যে ধার্যকৃত পরিমাণ পানি দিয়ে একটা সুন্দর মিশ্রণ তৈরি করতে হবে। পানি ও সিমেন্ট এর অনুপাত স্পেসিফিকেশন অনুযায়ী হতে হবে।

৩.৪.৩ ইটের গাঁথুনি কাজের নির্মাণ পদ্ধতিঃ

যেকোন একটি নির্মাণ অবকাঠামোতে ইটের কাজ শুরু করার আগে একটি স্থায়ী বেঞ্চমার্ক নির্ধারণ করতে হবে। বিস্তারিত কাজ নক্সাতে উল্লেখ থাকবে এবং নকশানুযায়ী ইটের কাজ হবে।

ইটের কাজ শুরু করার আগে ইটগুলো পরিস্কার করে পানিতে ভিজিয়ে রাখতে হবে। সকল সমান্তরাল জয়েন্ট সমান ও সমতূল্য হবে। জয়েন্ট ৬ মি:মি: এর বেশি হবে না। ইটের কাজ শেষ হলে ১৪ দিন ভিজিয়ে কিউরিং করতে হবে।

3.4.4 ইটের গাঁথুনির কাজের ভালো মানের জন্য নিম্নলিখিত বিষয়ে যত্নবান হতে হবে :

১) প্রথম শ্রেণির ইট হতে হবে;

২) ইটের আকার ও আকৃতি যথাযথ হতে হবে;

৩) সাইটে দাগ পরীক্ষা, শব্দ পরীক্ষা ও 'টি'-টেস্ট করতে হবে;

৪) ইটের কাজের ওলন (Plumb) পরীক্ষা করতে হবে;

৫) সমতল ও খাড়া জয়েন্ট যথাযথভাবে হতে হবে;

৬) ইটের কাজে জয়েন্ট ৬ মি.মি. পুরু হবে;

৭) সিমেন্ট ও বালির মিশ্রণ ৩০ মিনিটের ভিতর কাজে লাগাতে হবে ।

3.4.5 ***ইটের*** Mv_wb (wеKIqvK) t
এ জাতীয় কাজে লক্ষ্যণীয় বিষয়গুলো হলো-

- ভালোভাবে পোড়ানো এবং নির্দিষ্ট আকার আকৃতির ইট ব্যবহার হচ্ছে কি না;
- ইট ব্যবহার করার পূর্বে ভালোভাবে ভিজিয়ে নিচ্ছে কি না;
- যে কোন স্ট্যান্ডার্ড পদ্ধতিতে যথা ইংলিশ/ফ্লেমিশ বন্ড অনুযায়ী কাজ করা হচ্ছে কিনা (চিত্র-৩.৪);
- গাঁথুনিকৃত ইটের কাজ যথাযথভাবে খাড়া থাকতে হবে। একবারে এক মিটারের কম উচ্চতায় কাজ হচ্ছে কি না;
- প্রাথমিক জমাট বাঁধার পূর্বেই (অর্থাৎ ৩০ মিনিটের মধ্যে) মর্টার ব্রিকওয়ার্কে ব্যবহার করা হচ্ছে কি না;
- ব্যবহারকৃত মর্টার যথাযথ পুরু হচ্ছে কিনা। গাঁথুনিকৃত ব্রিকওয়ার্ক অবশ্যই মর্টার বরাবর দাগ কাটা/রেকিং আউট করতে হবে। প্লাস্টার করার পরে কমপক্ষে ১৪ দিন কিউরিং করতে হবে।

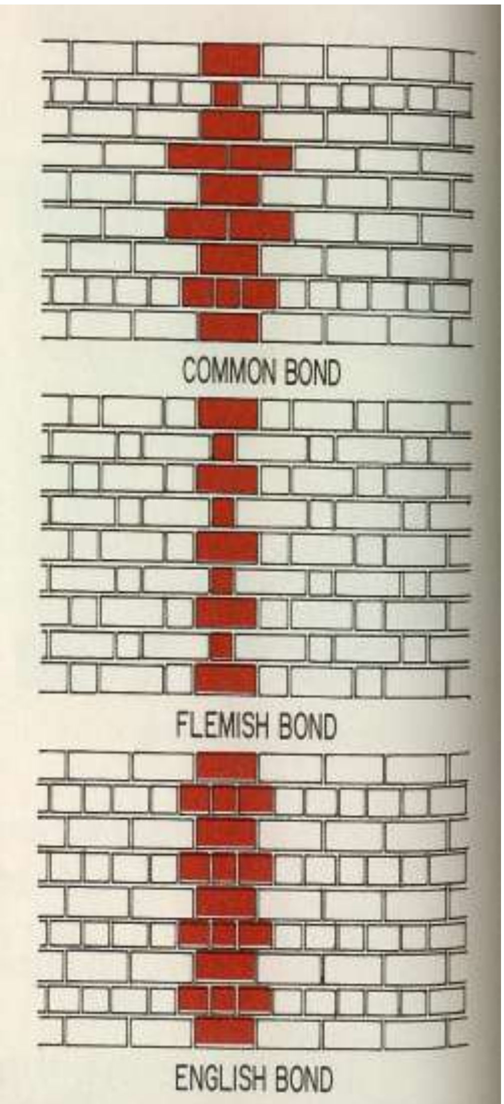


Fig. 7-51. Frequently used bond patterns for brick walls.
Common bond - every sixth row is turned to form a tie between the two rows of brick in a solid masonry wall.
Flemish bond - every other brick is turned to form a tie.
English bond - every other row is turned to form a tie.

চিত্র-৩.৪ ঃ ফ্লেমিশ/ইংলিশ বন্ড ব্রিক ওয়ার্ক

৩.৫.০ ড্যাম প্রুপ কোর্স (DPC) ঃ

মাটি থেকে জলীয় অংশ দেয়াল বেয়ে উপরে উঠে এবং দেয়াল ও মেঝেকে স্যাঁতসেঁতে করে দেয়। এই জন্য তাকে প্রতিহত করতে ভিতরে গাঁথুনির (Plinth level) উপর একটা পানি নিরোধক স্তর দিতে হয় যাকে ডিপিসি বা ড্যামপ্রুপ কোর্স বলে। সিমেন্ট, বালি ও ইটের বা পাথরকুচি ১:১.৫:৩ অনুপাতে মিশিয়ে কংক্রিট তৈরি করে প্লিন্থ এর উপরে ২৫-৫০ মি.মি. পুরু স্থাপন করা হয়। এক্ষেত্রে স্পেসিফিকেশনে ড্রইং এ পুরুত্ব দেওয়া থাকলে তা অনুসরণ করতে হবে।

৩.৬.০ লোহার রডের কাজ:

রেইনফোর্সিং কংক্রিটে ব্যবহৃত লোহার রডের গুণাগুণ রড কাটা, বাঁকানো, পরিস্কার (প্রয়োজনে) এবং রড বাঁধা ও স্থাপনের উপর অনেকাংশে নির্ভরশীল। লোহার কাজের ক্ষেত্রে (Reinforcement Work) নিম্নোক্ত বিষয়গুলি লক্ষণীয়:

- প্ল্যান অনুসারে রড স্থাপন করা হয়েছে কি না;
- রডগুলো ১৮ BWG গুণার তার দিয়ে পদ্ধতি মোতাবেক শক্ত করে বাঁধা হয়েছে কি না;
- রডের হুক এবং ক্র্যাংকগুলো নির্দিষ্ট মানের এবং মাপের হয়েছে কি না;
- ওভারলেপিং থাকলে তা সঠিকভাবে স্থাপন করতে হবে;
- রডের চারিপাশে এবং উপরে ও নিচে মাপমত ক্লিয়ার কভার থাকতে হবে; এবং
- রড সঠিক স্থানে রাখার জন্য মর্টার ব্লক এবং চেয়ার ইত্যাদি ঠিকমত বসানো হয়েছে কি না দেখতে হবে।

৩.৬.১ লোহার রডের ক্লিয়ার কভার:

লোহা কংক্রিটের স্থায়ীত্ব লোহার রডের যথাযথ ক্লিয়ার কভারের উপর নির্ভরশীল। ক্লিয়ার কভার কম হলে লোহার রডে মরিচা ধরে। আবার ক্লিয়ার কভার বেশি হলে কার্যকারিতা (effective depth) কমে গিয়ে লোহা কংক্রিটের শক্তি কমে যায়। সেজন্য লোহার রডে যথাযথ ক্লিয়ার কভার নিশ্চিত করা প্রয়োজন। সাধারণ অবকাঠামোর ক্ষেত্রে লোহার রডে নিম্নোক্ত ক্লিয়ার কভার দিতে হবে:

- স্ল্যাব : ২০ - ২৫ মি.মি.
- বিম (উপরে ও নীচে) : ৪০ - ৫০ মি.মি.
- বিম (পার্শ্বে) : ৪০ - ৫০ মি.মি.
- কলাম (মাটির উপরের অংশে) : ২৫ মি.মি.
- কলাম (মাটির নীচের অংশে) : ৫০ মি.মি.

উপকূলীয় অঞ্চলে অবকাঠামোর ক্ষেত্রে নিম্নোক্ত ক্লিয়ার কভার অনুমোদিত :

স্ল্যাবের রড যা আবহাওয়ার সংস্পর্শে আসবে না (not exposed to weather)

- উপরে : ৩০ মি.মি.
- নিচে : ৩০ মি.মি.

স্ল্যাবের রড যা আবহাওয়ার সংস্পর্শে আসবে (exposed to weather)

- উপরে : ৪০ মি.মি.
- নিচে : ৪০ মি.মি.

বিম/গার্ডারের রডঃ

- উপরে ও নিচে : ৫০ মি.মি.
- পার্শ্বে : ৪০ মি.মি.

কলামের রডঃ

- কলাম (মাটির উপরের অংশে) : ৪০ মি.মি.
- কলাম (মাটির নিচের অংশে) : ৬০ মি.মি.

অলবণাক্ত মাটি/পানিতে সরাসরি ঢালাইয়ের ক্ষেত্রে : ৮০ মি.মি.
লবণাক্ত মাটি/পানিতে সরাসরি ঢালাইয়ের ক্ষেত্রে : ১০০ মি.মি.

৪.০ কংক্রিটের গুণগত মান নিয়ন্ত্রণঃ

কংক্রিটের মান নিয়ন্ত্রণ খুব গুরুত্বপূর্ণ বিষয় । কংক্রিট জমাট বাঁধার পূর্বেই উহার মানের দিকে লক্ষ্য রাখতে হবে। জমাট বেধে গেলে উহার মান উন্নত করা কোনভাবে সম্ভব নয়। কংক্রিটের মান দুর্বল হলে ব্যবহারকালীন ফাটল দেখা দিতে পারে। তাই সময় মত এবং অর্থসাশ্রয়ের জন্য কংক্রিট ঢালাই (Casting)-এর সময়ই উহার মান নিয়ন্ত্রণের ব্যাপারে বিশেষভাবে সতর্ক থাকতে হবে।

৪.১.০ কংক্রিট এগ্রিগেটঃ

প্রথম শ্রেণির পিকেট ইটের খোয়া বা পাথরকুচি থেকে মোটা দানা এগ্রিগেট (Coarse aggregate) তৈরি করতে হয়। কংক্রিটের মোটা দানা এগ্রিগেট ২০ মি.মি. থেকে ৪.৭৫ মি.মি. এর মধ্যে প্রয়োজনীয় অনুপাতে হতে হবে। প্রয়োজনীয় অনুপাতসমূহ নিম্নরূপ :

চালুনির সাইজ	চালুনিতে বের হয়ে যায় এমন এগ্রিগেটের ওজনের শতকরা হার
২৫.০০ মি.মি.	১০০
১৯.৫০ মি.মি.	৯০-১০০
১২.৫০ মি.মি.	২০-৫৫
৯৫.০০ মি.মি.	০-১৫
০৪.৭৫ মি.মি.	০-৫

৪.২.০ ইটের খোয়াঃ

ইটের খোয়ার মান নিম্নরূপ হতে হবে-

- পানি শোষণ ক্ষমতা ওজনে ১৬% এর বেশি নয়;
- ক্ষয় ৪০% এর ঊর্ধ্বে (LAA Test) নয়;
- সকল প্রকার জৈব ক্ষতিকারক পদার্থ মুক্ত হবে।

৪.২.১ মাঠে ইটের খোয়া বা পাথরকুচির পরীক্ষা:

খোয়া, নুড়ি পাথর বা পাথরকুচির স্তুপ চোখের দৃষ্টিতে পরীক্ষা-নিরীক্ষা করে দেখতে হবে। খোয়া, নুড়ি বা পাথরকুচির সাথে যেন কোন অবস্থাতেই নিম্নলিখিত বস্তুগুলো না থাকে:

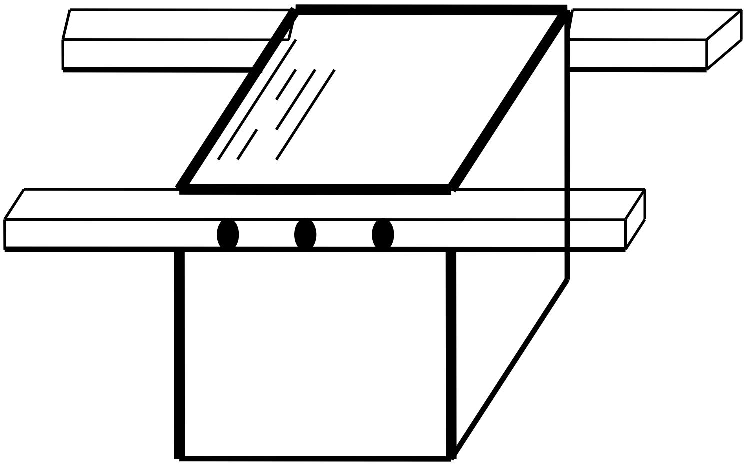
- মাটির দলা;
- গাছের চিকন ডাল-পালা;
- গাছের পাতা, খড়কুটা, ছেড়া কাগজ বা নেকড়া;
- ইটের খোয়া/পাথরকুচির সাইজ ও গ্রেডেশন পরীক্ষা করুন। কমশক্তি সম্পন্ন খোয়া বা পাথরকুচি আছে কি না তা চোখের দৃষ্টিতে পরখ করুন;
- পাথরকুচির ক্ষেত্রে বোল্ডার ভাঙ্গা পাথরকুচি হতে হবে। সিঙ্গেলস বা সিঙ্গেলস ভাঙ্গা কুচি গ্রহণযোগ্য হবে না।

৪.৩.০ কংক্রিটের মিশ্রণের অনুপাত ও মিশ্রণ তৈরির পদ্ধতি:

৪.৩.১ মিশ্রণের অনুপাত:

- অনুপাত স্পেসিফিকেশন অনুযায়ী হতে হবে

মনে করি কংক্রিটের আয়তন ১০০ সিএফটি (cft) এবং স্পেসিফিকেশন অনুযায়ী
সিমেন্ট, বালি ও খোয়ার অনুপাত ১ : ২ : ৪, অর্থাৎ
সিমেন্ট, বালি ও খোয়ার অনুপাতের যোগফল = ১ + ২ + ৪ = ৭
১০০ সিএফটি কংক্রিটের শুকনা আয়তন: ১০০ x ১.৫ = ১৫০ সিএফটি
সিমেন্টের শুকনা আয়তন = (১৫০/ ৭) x ১ = ২১.৪৩ সিএফটি
এক ব্যাগ সিমেন্টের ওজন ৫০ কেজি এবং আয়তন ১.২৫ সিএফটি
সিমেন্টের ব্যাগের পরিমাণ : ২১.৪৩/১.২৫ = ১৭ ব্যাগ



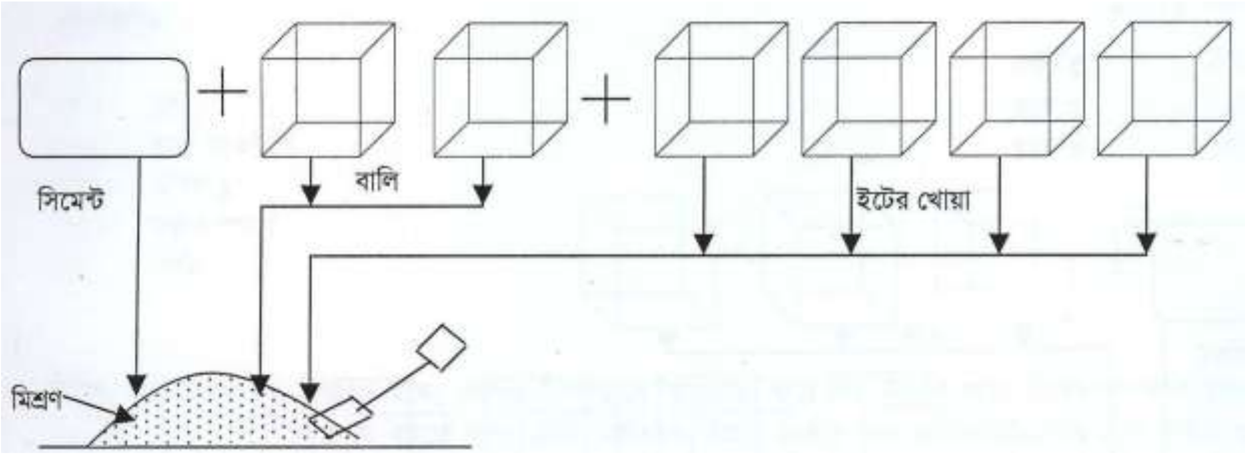
চিত্র -৪.৩ ঃ আদর্শ ফেরা

বালির পরিমাণ : ২১.৪৩ x ২ = ৪৩ সিএফটি
খোয়ার পরিমাণ : ২১.৪৩ x ৪ = ৮৬ সিএফটি

উল্লেখ্য, যে একটি আদর্শ ফেরার আয়তন ১.২৫ সিএফটি, অর্থাৎ
একটি ফেরার দৈর্ঘ্য ১ ফুট, প্রস্থ ১ ফুট এবং উচ্চতা ১ ফুট ৩ ইঞ্চি (চিত্র ৪.৩.১)।

৪.৩.২ ১ : ২ : ৪ অনুপাতের কংক্রিটের উপাদান ও মিশ্রণ (চিত্র ৪.৩.২):

সিমেন্ট	-	১ ব্যাগ
বালি	-	২ বাক্স
খোয়া	-	৪ বাক্স



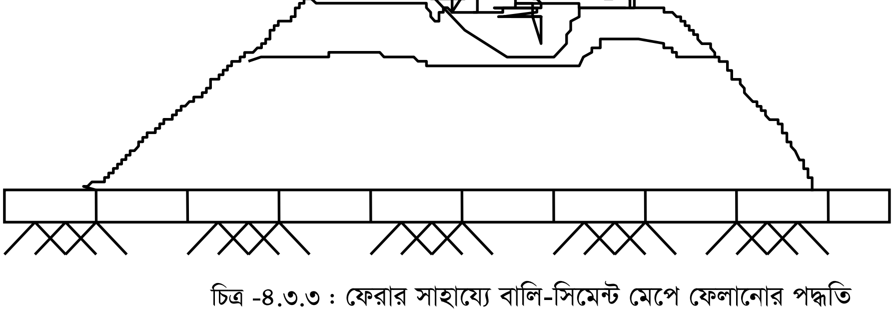
চিত্র- ৪.৩.২

৪.৩.৩ মিশ্রণ তৈরির পদ্ধতি:

কাজের পরিমাণ কম হলে হাত দিয়ে মিশ্রণ এবং বেশি হলে মিক্সার মেশিনের সাহায্যে মিশ্রণ তৈরি করতে হবে ।

৪.৩.৩.১ হস্ত মিশ্রণ পদ্ধতি (চিত্র ৪.৩.২- ৪.৩.৩):

- আদর্শ ফেরার সাহায্যে উপাদানের পরিমাপ করতে হবে (চিত্র ৪.৩.২);
- উপাদান কম-বেশি নেওয়া যাবে না । তবে ভিজা বালির ক্ষেত্রে বাল্কিং হিসাব করে পরিমাণ বাড়াতে হবে;
- ইটের সলিং দিয়ে বানানো প্লাটফরমের ওপর ফেরার সাহায্যে মেপে প্রথমে বালু ও সিমেন্ট মিশাতে হবে । অতঃপর মিশ্রণের ওপর ফেরা মেপে খোয়া বা পাথরকুচি সমানভাবে ফেলতে হবে । এরপর কোদাল দিয়ে কেটে কেটে কংক্রিটের শুকনো সমসত্ব মিশ্রণ সম্পন্ন করতে হবে (চিত্র-৪.৩.৩);



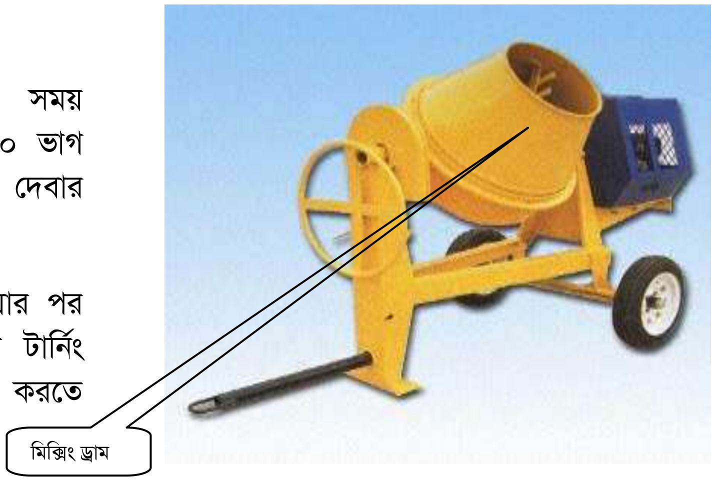
চিত্র -৪.৩.৩ : ফেরার সাহায্যে বালি-সিমেন্ট মেপে ফেলানোর পদ্ধতি

- বেলচা/কোদাল দিয়ে কংক্রিটের শুকনো মিশ্রণ সম্পন্নের পর পর্যাপ্ত পরিমাণ পানি যোগ করে পুনরায় মিশ্রিত করতে হবে । মিশ্রণ সমসত্ব হতে হবে ।

৪.৩.৩.২ মিক্সার মেশিনের সাহায্যে মিশ্রণ তৈরির পদ্ধতি

মিক্সার মেশিনের সাহায্যে মিশ্রণ তৈরি করা (চিত্র-৪.৩.৪)।

- মিশ্রণ সব সময় সমস্বত হতে হবে;
- মেশিন দ্বারা মিশ্রণ তৈরির সময় প্রয়োজনীয় পানির শতকরা ৫-১০ ভাগ পানি টার্নিং ড্রামে মাল-মশলা দেবার পূর্বেই দিতে হবে;
- টার্নিং ড্রামে সকল মালামাল দেয়ার পর কমপক্ষে দুই মিনিট সময় ড্রাম টার্নিং করতে হবে। এরপর মিশ্রণ বের করতে হবে।

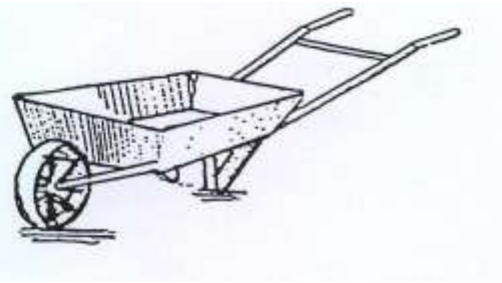


চিত্র -৪.৩.৪ ঃ মিক্সার মেশিন

৪.৩.৪ কংক্রিট মিশ্রণ বহন ও স্থাপন:

- ছোট কাজের ক্ষেত্রে মিশ্রণ বহনের জন্য কড়াই ব্যবহার করা যেতে পারে (চিত্র-৪.৩.৫);
- বড় কাজের ক্ষেত্রে মিশ্রণ বহনের জন্য দুই চাকা বিশিষ্ট হুইল ব্যারো ব্যবহার করা যাবে (চিত্র-৪.৩.৬);
- কড়াই দ্বারা কংক্রিট ঢালাইয়ের সময় মিশ্রণ কোন ক্রমেই এক মিটারের বেশি উঁচু থেকে ফেলা যাবে না;
- মিশ্রণ তৈরির ৪৫ মিনিটের মধ্যে সমস্ত মিশ্রণ যথাস্থানে স্থাপন শেষ করতে হবে;
- মিশ্রণ সম্পন্নের পর ৪৫ মিনিট অতিবাহিত হয়েছে এমন মিশ্রণ ব্যবহার করা উচিৎ নয়। মিশ্রণ সম্পন্নের পর ৪৫ মিনিটের অধিক সময় অতিবাহিত হলে পুনরায় মিশ্রণে দায়িত্বপ্রাপ্ত কর্মকর্তা প্রকৌশলীর অনুমতিক্রমে অতিরিক্ত সিমেন্ট ও পানি মিশিয়ে ব্যবহার করা যাবে।

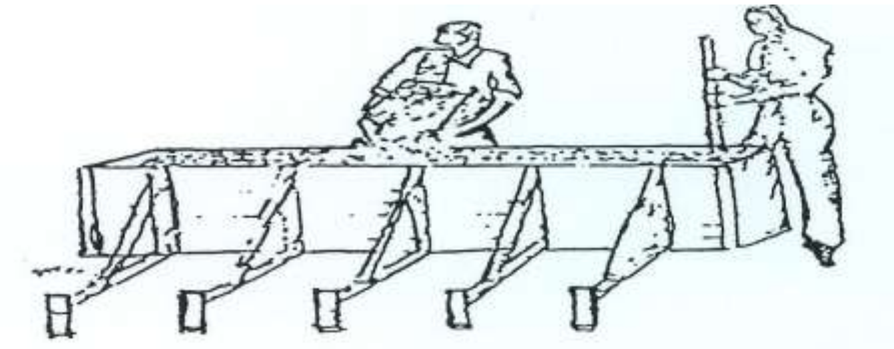
চিত্র -৪.৩.৫ : ঢালাই বহনের কড়াই
(ছোট কাজের জন্য)


চিত্র -৪.৩.৬ : হুইল ব্যারো
(বড় কাজের জন্য)

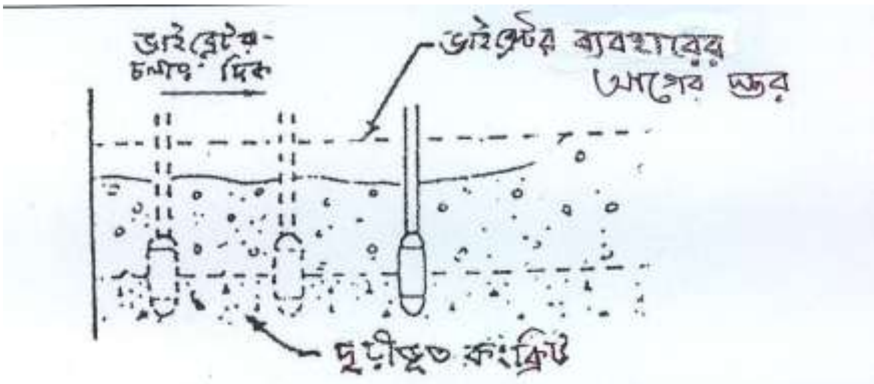
৪.৪.০ কংক্রিট দৃঢ়ীভবন :

- ছোট কাজে দৃঢ়ীভবনের জন্য ১৬ মি.মি. রড ব্যবহার করা যেতে পারে (চিত্র-৪.৪.১);
- বড় কাজের জন্য ভাইব্রেটার মেশিন দ্বারা দৃঢ়ীভবনের কাজ করতে হবে (চিত্র-৪.৪.২);
- একই স্থানে ভাইব্রেটর যন্ত্র ৫-১৫ সেকেন্ড সময়ের বেশি রাখা যাবে না। বেশি সময় রাখলে উপাদানসমূহ আলাদা হয়ে যাবে;

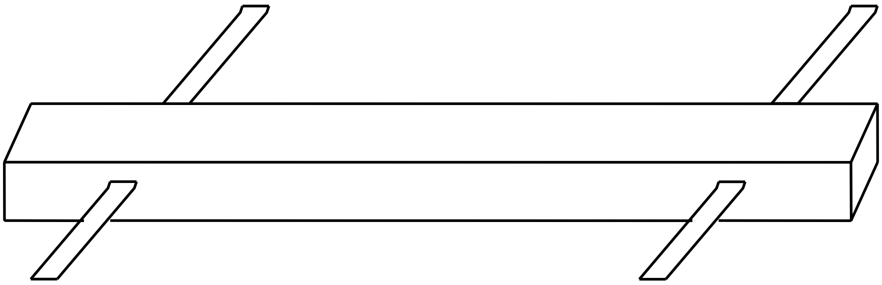
- কংক্রিটের প্রাথমিক জমাট বাঁধার আগেই চূড়ান্ত দৃঢ়ীভবন সম্পন্ন করতে হবে;
- ছাদের কংক্রিট চূড়ান্ত দৃঢ়ীভবনের জন্য ১০০ মি:মি: X ১০০ মি:মি: সাইজের হাতল বিশিষ্ট পাট্টা ব্যবহার করতে হবে (চিত্র-৪.৪.৩) ।



চিত্র -৪.৪.১ : দৃঢ়ীভবনে ১৬ মি.মি. রডের ব্যবহার



চিত্র -৪.৪.২ : দৃঢ়ীভবনে ভাইব্রেটরের ব্যবহার

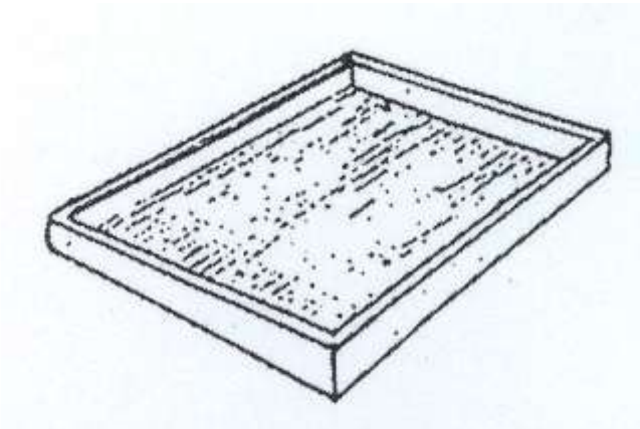


চিত্র -৪.৪.৩ : চূড়ান্ত দৃঢ়ীভবনে পাট্টার ব্যবহার

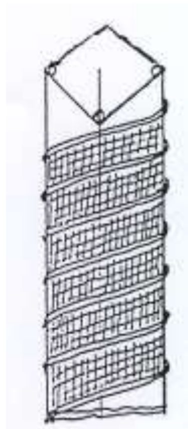
৫.০ কংক্রিট কিউরিং :

- কংক্রিট ঢালাইয়ের পরের দিন থেকে ক্রমাগত ২৮ দিন পর্যন্ত কংক্রিটকে পানি দ্বারা ভেজা রেখে কিউরিং করতে হবে;
- ছাদ বা মেঝের ঢালাইয়ের পরের দিন ঢালাইকৃত কংক্রিটের ওপর সিমেন্ট স্লারির একটি প্রলেপ এবং ছাদের ধার বরাবর ইটের বা মর্টারের বাঁধ দিতে হবে । অতঃপর পরের দিন থেকে বাঁধে পানি জমিয়ে কিউরিং করতে হবে (চিত্র-৫.১);

- উপরের ছাদ ঢালাইয়ের পরের দিন নকশায় প্রদত্ত ঢাল মোতাবেক ঢালাইকৃত কংক্রিটের ওপর সিমেন্ট স্ল্যারির একটি প্রলেপ দেওয়ার পর কংক্রিট স্ক্রিড ঢালাই করতে হবে। পরের দিন ছাদের ধার বরাবর ইটের বা মর্টারের বাঁধ দিতে হবে। অতঃপর পরের দিন থেকে বাঁধে পানি জমিয়ে কিউরিং করতে হবে (চিত্র-৫.১);
- কলাম ও বিম ইত্যাদিতে ছালার চট পেঁচিয়ে বেঁধে রেখে তা সবসময় ভেজা রাখার ব্যবস্থা করতে হবে (চিত্র-৫.২);
- খাড়া দেয়ালে পিচকারি বা মগের সাহায্যে কিছুক্ষণ পরপর পানি ছিটিয়ে তা ভিজা রাখতে হবে (চিত্র-৫.৩);



চিত্র -৫.১ : ইটের বা মর্টারের বাঁধ তৈরি করে ছাদে পানি জমিয়ে রাখা



চিত্র -৫.২ : বিম ও কলাম ইত্যাদি ভেজা ছালা দ্বারা ঢেকে রাখার ব্যবস্থা

চিত্র- ৫.৩ : খাড়া দেওয়ালে পিচকারি বা ছোট পাত্র দ্বারা পানি ছিটিয়ে দেওয়ার ব্যবস্থা

PZ_ Aa¨vq :

কংক্রিটের মিশ্রণের গুণগত মান নিয়ন্ত্রণ

৬.০ কংক্রিটের মিশ্রণের গুণগত মান নিয়ন্ত্রণ

৬.১.০ কংক্রিটে পানি এবং সিমেন্ট এর অনুপাত :

কংক্রিট মিক্সিং এ উপযোগী পানি ও সিমেন্ট এর অনুপাতই হলো পানি ঃ সিমেন্ট । পানি কংক্রিটের এগ্রিগেট সারফেসকে ভেজা রাখে । এগ্রিগেটের কার্যক্ষমতা বাড়ায় এবং সিমেন্টের সাথে এগ্রিগেটের রাসায়নিক বিক্রিয়া ঘটায় । পানির অনুপাত কম হলে কংক্রিট দুর্বল হয় । আবার পানি বেশি হলেও কংক্রিট দুর্বল হয় ।

পানি সিমেন্টের অনুপাত :

কংক্রিটে ব্যবহৃতব্য পানি খাবার পানি সমতুল্য হতে হবে ।

- পানি-সিমেন্ট অনুপাতের সাহায্যে এক ব্যাগ সিমেন্টে ব্যবহৃতব্য পানির পরিমাণ অবশ্যই আগে হিসাব করে নিতে হবে এবং তদানুসারে পানি ব্যবহার করতে হবে ।

বাংলাদেশে হাতে মিশানো কংক্রিট এবং যন্ত্রে মিশানো কংক্রিটের সবচেয়ে উপযোগী পানি ও সিমেন্ট অনুপাত হলো যথাক্রমে ০.৫৫ এবং ০.৪০ । পানি ও সিমেন্ট অনুপাত ০.৫৫ হলে এক ব্যাগ সিমেন্টের জন্য প্রয়োজনীয় পানির পরিমাণের হিসাব নিম্নরুপঃ

পানির ওজন ও সিমেন্টের ওজনের অনুপাত = ০.৫৫
৫০ কেজি ওজনের প্রতি ব্যাগ সিমেন্টের জন্য পানির ওজন
= ০.৫৫ X ৫০ কেজি = ২৭.৫০ কেজি
বা, পানির পরিমাণ = ২৭.৫ লিটার
এই হিসাবে ৫০ কেজি ওজনের প্রতি ব্যাগ সিমেন্টের জন্য ২৭.৫ লিটার পানি প্রয়োজন ।

৬.২.০ স্ল্যাম্প টেস্ট :

কংক্রিট মিশ্রণের পর ইহার কার্যপোযোগিতা নির্ণয়ের জন্য স্ল্যাম্প টেস্ট করা হয় । এটি মিশ্রণের পরপরই করা উচিত । স্ল্যাম্প টেস্টের যন্ত্রপাতি ও উপকরণ চিত্র- ৬.২.১ এ দেখানো হলোঃ

- স্ল্যাম্প কোণ
- ১৬ মিমি ($\frac{৫}{৮}$") ব্যাসের রড
- কুন্নি
- স্কুপ
- স্কেল
- ইস্পাতের প্লেট
- কাপড়/ নেকড়া

চিত্র -৬.২.১ : স্ল্যাম্প টেস্টের যন্ত্রপাতি

৬.২.১ স্ল্যাম্প টেস্টের পদ্ধতি :

নিম্নলিখিত পদ্ধতিতে স্ল্যাম্প টেস্ট করা হয় :

- ¯ø¨v¤ú পরীক্ষার বেইজড প্লেটটি একটি শক্ত সমতল জায়গায় স্থাপন করতে হবে এবং উহার উপর স্ল্যাম্প কোণটি শক্ত করে ধরতে হবে;

- অতঃপর স্কুপের সাহায্যে ছাঁচটির $\frac{১}{৩}$ অংশ কংক্রিট দ্বারা পূরণ করতে হবে। (চিত্র-৬.২.২)

চিত্র-৬.২.২

- উক্ত কংক্রিটকে ৬০০ মি.মি. (২ ফুট) লম্বা ও ১৬ মি.মি. ব্যাসের রড দ্বারা ২৫ বার খোঁচাতে হবে। (চিত্র-৬.২.৩)

- সমগ্র কংক্রিট এমনভাবে দৃঢ়ীভবন করতে হবে যেন ব্যবহৃত রডটি সম্পূর্ণ কংক্রিটের গভীরে ঢুকে যায়।

- প্রথম স্তরের মত বাকি দুইটি স্তরও একই পদ্ধতিতে পরিপূর্ণ করতে হবে। তবে খোঁচানোর সময় লক্ষ্য রাখতে হবে যেন তাহা পূর্ববর্তী স্তরকে ক্ষতিগ্রস্থ না করে।

চিত্র-৬.২.৩

- ভরাট কাজ শেষ হলে কুন্নির সাহায্যে উপরিতল মসৃণ করতে হবে।

- কোণের গায়ে ও বেইজড প্লেটে আলগা কংক্রিট মুছে ফেলতে হবে।

- অতঃপর সতর্কতার সাথে কোণটিকে সোজা উপরের দিকে উঠাতে হবে। উঠাবার সময় কোণটিকে নাড়াচাড়া বা থামানো যাবে না। (চিত্র-৬.২.৪)

- ছাঁচমুক্ত কংক্রিট সম্পূর্ণরূপে বসে যাওয়া পর্যন্ত অপেক্ষা করতে হবে।

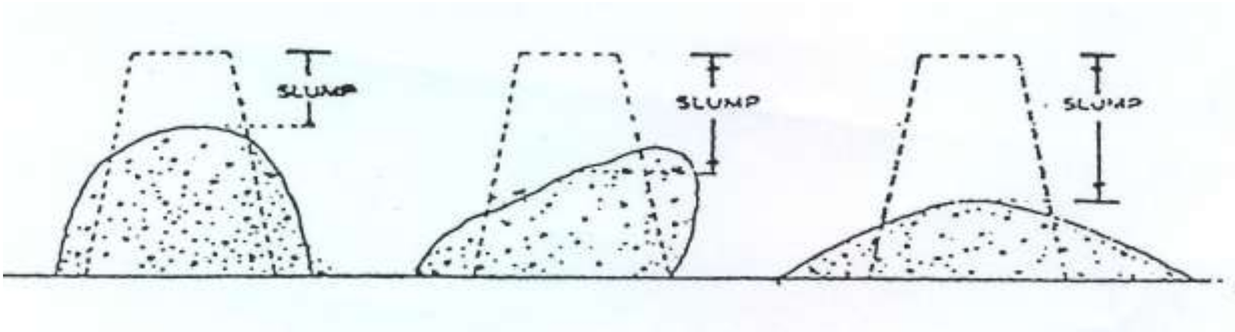
চিত্র-৬.২.৪

- কোণটিকে উল্টিয়ে বেইজড প্লেটের উপর কংক্রিটের পাশে ধরতে হবে এবং কোণটির উপর আনুভূমিকভাবে স্কেল বা দন্ড রেখে দেখতে হবে ছাঁচমুক্ত কংক্রিট কতটুকু খাঁড়াভাবে বসেছে। যে পরিমাণ কংক্রিট বসবে সেটিই স্ল্যাম্প (চিত্র-৬.২.৫)

চিত্র-৬.২.৫

৬.২.২ স্ল্যাম্পের প্রকার :

সাধারণত স্ল্যাম্পকে তিন ভাগে ভাগ করা হয় (চিত্র - ৫.৬)



সাধারণ স্ল্যাম্প শেয়ার স্ল্যাম্প কলাপ্স স্ল্যাম্প

চিত্র-৫.৬ : স্ল্যাম্পের প্রকার

6.2.3 *॥নচে বিভিন্ন কংক্রিটের জন্য ¯øাম্পের মাপ প্রদান ক*i¨ nj :

কংক্রিট ব্যবহার স্থান	*¯øাম্পের মাপ*
কলাম ও বিমের কাজ (যেখানে ভাইব্রেটর ব্যবহার করা হয়)	০০-২৫ মি.মি.
ভিত্তি ঢালাই ও কম লোহা বিশিষ্ট কংক্রিট	২৫-৫০ মি.মি.
স্ল্যাব, সচরাচর নির্মিত লোহা কংক্রিট এবং ঘন লোহা বিশিষ্ট কংক্রিট	৫০-১০০ মি.মি.
কোন কাজের জন্যই গ্রহণযোগ্য নয়	১০০ মি.মি. এর বেশি

6.3.0 *কংক্রিট সিলিন্ডার তৈরি* :

কংক্রিট মিশ্রণের পর এর শক্তি চাহিদাপোযোগী হচ্ছে কি না তা পরীক্ষা করা একান্ত প্রয়োজন। কংক্রিটের শক্তি পরীক্ষা করার জন্য সিলিন্ডার অথবা কিউব টেস্ট করা হয়। সাধারণত কংক্রিট মিশ্রণের ২০ মিনিটের মধ্যে সিলিন্ডার কিংবা কিউব তৈরি করতে হবে। একটি নির্দিষ্ট অবস্থানের কংক্রিটের শক্তি পরীক্ষা করার জন্য কমপক্ষে তিনটি সিলিন্ডার কিংবা কিউব তৈরি করতে হবে। অথবা প্রতি ১০০০ ঘনফুট ঢালাই কার্যে কমপক্ষে ৬টি সিলিন্ডার/কিউব তৈরি করতে হবে যার তিনটি সাত দিনে এবং তিনটি ২৮ দিনে টেস্ট করতে হবে। সিলিন্ডার অথবা কিউব তৈরি করার সময় নিম্নলিখিত তথ্যাদি সংরক্ষণ করতে হবে এবং তা টেস্ট রিপোর্টের সাথে উল্লেখ করতে হবে :

- কার্যক্ষেত্র;
- ব্যাচ নং;
- নমুনার অবস্থান;
- নমুনার পরিচয় (কোড নং);
- সিলিন্ডার অথবা কিউব তৈরির সময় ও তারিখ;
- সিলিন্ডার তৈরি করার সময় আবহাওয়ার অবস্থা;
- সিলিন্ডার এর গায়ে দায়িত্বপূর্ণ ব্যক্তির স্বাক্ষর ।

সিলিন্ডার তৈরির যন্ত্রপাতি ও উপকরণ (চিত্র - ৬.৩.১) ঃ

- সিলিন্ডার
- বেইজড প্লট
- ১৬ মি.মি. ($\frac{৫}{৮}$") ব্যাসের ৬০ মি.মি. লম্বা রড
- স্কুপ
- কুন্নি
- ভিজাকাপড়, পলিথিন

চিত্র - ৬.৩.১ ঃ সিলিন্ডার তৈরির যন্ত্রপাতি ও উপকরণ

6.3.1 *সিলিন্ডার তৈরি*i c×‖Z:

সিলিন্ডার তৈা*i *নিম্নরূপভাবে করা হয় ঃ

সিলিন্ডার তৈরির ছাঁচটি হবে ১৫ সে.মি. ব্যাস (ভিতর) এবং ৩০ সে.মি. লম্বা (চিত্র-৬.৩.২) । ছাঁচটি একটি বেইজড প্লেটের উপর শক্তভাবে বসানো থাকবে। ব্যবহারের পূর্বে ছাঁচটি পরিস্কার করে তেল মাখিয়ে নিতে হবে। লক্ষ্য রাখতে হবে যেন ছাঁচটির কোন অংশ দিয়ে সিমেন্ট পানি বের না হয় ।

- ছাঁচটি একটি সমতল ও শক্ত স্থানে স্থাপন করতে হবে;
- ছাঁচটি $\frac{১}{৩}$ অংশ কংক্রিট দ্বারা পূরণ করতে হবে (চিত্র - ৬.৩.৩);
- অতঃপর ৬০ সে.মি. লম্বা ও ১৬ মি. মি. ব্যাসের রড দ্বারা ২৫ বার খোঁচাতে হবে;
- সমগ্র কংক্রিট এরূপভাবে দৃঢ়ীভবন করতে হবে যেন রড সম্পূর্ণভাবে কংক্রিটের গভীরে ঢুকে যায়;

চিত্র - ৬.৩.৩

- প্রথম স্তরের মত বাকি দুটি স্তরও একই পদ্ধতিতে পরিপূর্ণ করতে হবে তবে খোঁচানোর সময় লক্ষ্য রাখতে হবে যেন তা পূর্ববর্তী স্তরকে ক্ষতিগ্রস্ত না করে;
- কিছু অতিরিক্ত কংক্রিট ছাঁচের বাইরে স্তুপীকৃত করে সিলিন্ডারটির উপরিভাগ স্টিল কুন্নি দ্বারা সুন্দরভাবে মসৃণ করতে হবে (চিত্র - ৬.৩.৪);
- ভরাট কাজ শেষ হলে কংক্রিটের উপরিভাগ একটি কাঁচ বা ভিজা কাপড়ের সাহায্যে ঢেকে দিতে হবে;
- অতঃপর পানিরোধী পলিথিন কাগজ বা একটি ভিজা কাপড়ের সাহায্যে ঢেকে দিতে হবে (চিত্র - ৬.৩.৫);
- ছাঁচটি কমপক্ষে **১৮** ঘণ্টার জন্য ঐ অবস্থানে উপদ্রবমুক্ত রাখতে হবে;
- ৭২ ঘণ্টার মধ্যেই সিলিন্ডারটি ছাঁচমুক্ত করতে হবে। লক্ষ্য রাখতে হবে যেন ছাঁচমুক্ত করার সময় সিলিন্ডারটি আঘাতপ্রাপ্ত না হয়;
- তারপর সিলিন্ডারটি স্বাভাবিক তাপমাত্রায় পানিতে ডুবিয়ে রাখতে হবে (চিত্র - ৬.৩.৬);
- ল্যাবরেটরি টেস্টে প্রেরণ করার পূর্বমূহুর্তে সিলিন্ডারটিকে পানি হতে তোলা হবে;
- সিলিন্ডারগুলি ল্যাবরেটরিতে বহন করে নেওয়ার সময়

চিত্র - ৬.৩.৪

নিম্নলিখিত বিষয়ে লক্ষ্য রাখতে হবে :

- সিলিন্ডারগুলো ভিজা পাটের বস্তা দ্বারা চারদিকে মোড়ানো থাকবে;
- সিলিন্ডারগুলো শক্ত প্লাস্টিকের ব্যাগে সিল অবস্থায় বহন করতে হবে;
- সিলিন্ডারগুলো ল্যাবরেটরিতে বহন করার সময় লক্ষ্য রাখতে হবে যেন আঘাতপ্রাপ্ত না হয়;

চিত্র - ৬.৩.৫

চিত্র - ৬.৩.৬

cÂg Aa¨vq :

feb ॥নির্মাণের অন্যান্য বিশেষ কাজ

৭.০ কংক্রিট ঢালাইয়ের জন্য ফর্মওয়ার্ক :

ফর্মওয়ার্ক কাঠ বা স্টিল সিট দ্বারা তৈরি করা যায়। কাঠ দ্বারা তৈরি ফর্মওয়ার্কের জয়েন্ট প্লেন পাতলা স্টিল সিট দ্বারা সিল করতে হবে। $২\frac{১}{২}$ ইঞ্চির অধিক পুরু কাঠের ব্যাটেন দ্বারা ফর্মওয়ার্কের সাপোর্টিং ফ্রেম তৈরি করতে হবে। সাটারিং মর্টার টাইট হওয়া বাঞ্ছনীয়। ফর্মওয়ার্ক বসানো/খোলার সময় নিরাপত্তাজনিত সকল ব্যবস্থা ঠিকাদারকেই নিতে হবে। যে কোন আরসিসি কাজের কংক্রিট স্থাপনের পূর্বে দায়িত্বপ্রাপ্ত প্রকৌশলী কর্তৃক ফর্মওয়ার্কের লেভেল, সাইজ, নিচ্ছিদ্র অবস্থা এবং লোহার রডের স্থাপন ও ক্লিয়ারকভার চেক করিয়ে অনুমতি নিতে হবে।

ফর্মওয়ার্ক তৈরির পর সুপারভাইজিং প্রকৌশলীকে ফর্মওয়ার্ক চেক করার সময় নিম্নলিখিত বিষয় বিশেষ লক্ষ্য রাখতে হবে :

- ফর্মওয়ার্ক খোলার পর অবকাঠামোর বিভিন্ন অংগের পরিমাপ ড্রইং অনুযায়ী নিশ্চিত করা;
- ফর্মওয়ার্কের লাইন, লেভেল, ইত্যাদি নিশ্চিত করা;
- ড্রইং অনুযায়ী প্রয়োজনীয় রড বা পাইপ এবং ক্লিয়ার কভার ইত্যাদি কংক্রিটিংয়ের সঠিক জায়গায় স্থাপন করা নিশ্চিত করা;
- খুঁটিগুলো সঠিকভাবে প্রয়োজন অনুযায়ী আছে কি না এবং প্রয়োজনীয় ব্রেসিং দেওয়া আছে কি না তা নিশ্চিত করা ইত্যাদি।

ফর্মওয়ার্কের স্ক্যাফোল্ডিং এর জন্য Supporting prop-এ বাঁশ বা কাঠের বল্লা ব্যবহার করা যায়। বাশেঁর অগ্রভাগ ব্যবহার করা যাবে না। যে সাইজের বাঁশ ২ ঘনফুট কংক্রিট এর ওজনে বেঁকে যায় না এমন শক্ত বাঁশ বা কাঠ ব্যবহার করতে হবে অথবা $২\frac{১}{২}$" ব্যাসের নিচে কোন বাঁশ ব্যবহার করা যাবে না। বাঁশের খুঁটির স্ক্যাফোল্ডিং হলে উভয় দিকে দু'ফুটের অধিক দূরত্বে খুঁটি স্থাপন করা যাবে না। বাঁশের বা কাঠের খুঁটির নিচে মাটি থাকলে তা দুরমুজ দ্বারা পিটিয়ে ঘনীভূত করতে হবে। খুঁটির নীচে মাটির উপরে এক ইঞ্চি পুরু কাঠের তক্তা দিলে খুঁটি ছাদের ভারে বসে যাবে না।

ফর্মওয়ার্ক খোলার সময় সাবধানে খুলতে হবে যাতে কংক্রিটের কিনারা বা উপরিতল নষ্ট না হয়। খুঁটিগুলো ধীরে ধীরে সরাতে হবে যাতে ঝাঁকুনি সৃষ্টি না হয় এবং কংক্রিট যাতে ধীরে ধীরে নিজের ক্ষমতা বহনের সুযোগ পায়। খুঁটি খোলার সময় খেয়াল রাখতে হবে যে অবকাঠামোর যে অংশ যে support condition এর জন্য ডিজাইন করা হয়েছে খুঁটি খোলার সময় তার যেন কোন পরিবর্তন না হয়। Simply supported অংশের খুঁটিগুলো মাঝখান থেকে শুরু করে দু'পাশের দিকে খুলতে হবে। Cantilever অংশের জন্য মুক্ত কিনারা থেকে শুরু করে সাপোর্টের দিক পর্যন্ত আসতে হবে।

কংক্রিটের যথাযথ শক্তি অর্জনের পর ফর্মওয়ার্ক খোলা উচিত। স্পেসিফিকেশনে বলা না থাকলে বাস্তবায়নকারী দপ্তরের প্রকৌশলীর সাথে আলোচনা করে অবকাঠামোর বিভিন্ন অংশের সাটারিং খোলা উচিত।

৮.০ কংক্রিট স্ক্রিড টেরেসিং :

ছাদের উপর কংক্রিট স্ক্রিড (Concrete Screed) টেরেসিং ঢালাই ছাদ ঢালাইয়ের পরের দিনই সম্পন্ন করতে হবে। এই কংক্রিট স্ক্রিড টেরেসিং ঢালাইয়ের পূর্বে ঢালাইকৃত কংক্রিট ছাদের ওপর সিমেন্টের গোলা প্রয়োগ করতে হবে। অতঃপর স্পেসিফিকেশন মোতাবেক খোয়া, বালু ও সিমেন্ট মিশিয়ে যথাযথ ঢালে ছাদের ওপর কংক্রিট স্ক্রিড টেরেসিং ঢালাই করতে হবে এবং তার ওপর কুন্নি দিয়ে ফিনিসিং দিতে হবে। অতঃপর ছাদের ধার বরাবর ইটের বা মর্টারের বাঁধ দিতে হবে। ধার বরাবর দেওয়া বাঁধ শক্ত না হওয়া পর্যন্ত ছাদ

পানি ছিটিয়ে ভিজাতে হবে। বাঁধ শক্ত হওয়ার পর ছাদে পানি জমিয়ে ২৮ দিনব্যাপী কিউরিং এর ব্যবস্থা নিতে হবে।

৯.০ কংক্রিটের নির্মাণ সংযোগ (Construction Joint) :

যতদূর সম্ভব কংক্রিটের কাজে সংযোগ না দেওয়াই বাঞ্চনীয়। অনিবার্যকারণে যেমন দিনের কাজ শেষে যদি একই ফর্মওয়ার্কের কংক্রিট ঢালাই অসম্পূর্ণ থেকে যায় অথবা একই ফর্মওয়ার্কের কোন কংক্রিট ঢালাই একসাথে সম্পন্ন করা কারিগরি দিক থেকে যুক্তিযুক্ত না তখন বিকল্প ব্যবস্থা হিসেবে সংযোগ রাখতে বাধ্য হতে হয়।

সংযোগস্থলে ইমারতের শক্তি যেন কোনক্রমেই লোপ না পায় সেই দিকে লক্ষ্য রেখে পূর্ব-পরিকল্পিত সিদ্ধান্ত অনুযায়ী যথাস্থানে নির্মাণ সংযোগের ব্যবস্থা নিতে হবে। নির্মাণ সংযোগের স্থান নির্ধারণ করার সময় নিম্নলিখিত বিষয়সমুহে লক্ষ্য রাখতে হবে :

- বিমের জন্য স্প্যান এর মধ্যবর্তী স্থানে অথবা কলামের কেন্দ্রে নির্মাণ সংযোগের স্থান নির্ধারণ করতে হবে;
- স্ল্যাবের জন্য স্প্যান এর মর্ধবর্তী স্থানে অথবা বিমের কেন্দ্রে লাইন নির্মাণ সংযোগের স্থান নির্ণয় করতে হবে;
- খাড়া দেয়াল অথবা কলামের জন্য সর্বাধিক ১.২ মিটার অন্তর উচ্চতায় নির্মাণ সংযোগের স্থান নির্ণয় করতে হবে;
- নির্মাণ কাজ বন্ধ করার জন্য স্টপবোর্ড ব্যবহার করতে হবে ।

নির্মাণ সংযোগস্থলে নতুন কংক্রিট স্থাপন করার সময় স্টপবোর্ড খুলে নিতে হবে এবং পুরাতন কংক্রিটের সাথে নতুন কংক্রিটের সংযোগ শক্তিকে দৃঢ় করার লক্ষ্যে নিম্নলিখিত বিষয়সমূহ লক্ষ্য রাখতে হবে :

- ♦ যদি ২৪ ঘণ্টার মধ্যে নতুন কংক্রিট স্থাপন করার সিদ্ধান্ত নিতে হয় তাহলে নির্মাণ সংযোগস্থল প্রান্তে পুরাতন কংক্রিটকে স্টিল ব্রাশ দিয়ে পরিস্কার করে নিয়ে উত্তমরুপে পানি দিয়ে ভিজিয়ে সিমেন্ট মর্টার প্রয়োগ করে তারপর নতুন কংক্রিট স্থাপন করতে হবে ।

- ♦ যদি ৪৮ ঘন্টার পর নতুন কংক্রিট স্থাপন করার সিদ্ধান্ত নেওয়া হয় তাহলে নির্মাণ সংযোগের প্রান্তে পুরাতন কংক্রিটকে চিজেলিং (Chiselling) ও খরখরে (rough) করে স্টিল ব্রাশ দিয়ে পরিস্কার করে ভালোভাবে পানি দিয়ে ভিজিয়ে সিমেন্ট মর্টার প্রয়োগ করে তারপর নতুন কংক্রিট স্থাপন করতে হবে।

১০.০ আস্তর/প্লাস্টার কাজ :

স্পেসিফিকেশন মোতাবেক প্লাস্টার/আস্তরের কাজ হবে।
ইট বা কংক্রিটের কাজের উপর আস্তরের কাজে সিমেন্ট ও বালির অনুপাত স্পেসিফিকেশন মোতাবেক হবে, যথা ১:৩, ১:৪, বা ১:৬। মিশানোর পদ্ধতি অনুচ্ছেদ ২.১.৬-এ বর্ণিত আছে।

প্লাস্টার করার জায়গা ধুলাবালি, শেওলা ও ময়লা আবর্জনামুক্ত হতে হবে। প্লাস্টার করার আগে পৃষ্ঠদেশ পানি দ্বারা ভেজাতে হবে।

দেয়ালের জন্য মিশ্রণের অনুপাত	-	১:৬	-	১ ভাগ সিমেন্ট, ৬ ভাগ বালি
সিলিং এর জন্য মিশ্রণের অনুপাত	-	১:৪	-	১ ভাগ সিমেন্ট, ৪ ভাগ বালি

সিমেন্ট ও বালি উপরের অনুপাত অনুযায়ী পরিস্কার পানির সাথে মেশাতে হবে এবং দেয়ালে অথবা সিলিং এ ১/২ ইঞ্চি অথবা ১/৪ ইঞ্চি পুরুত্বে লাগাতে হবে। লাগানো প্লাস্টার কাঠখ- এবং কুন্নি দিয়ে মসৃন করতে হবে। চৌদ্দ দিন ধরে সকাল বিকাল পানি দিয়ে ভেজাতে হবে।

১০.১ আস্তর/প্লাস্টারের কাজে লক্ষ্যণীয় বিষয়গুলো হলো :

- জয়েন্ট র‍্যাকিং আউট করা;
- ব্রিক সারফেস লেভেল করা;
- ব্রিক সারফেসকে পানি দ্বারা ভালোভাবে ভিজানো ও সারফেস ড্রাই করা;
- বালির এফ.এম স্পেসিফিকেশন মোতাবেক নিশ্চিত করা;
- বালি ও সিমেন্ট সঠিকভাবে মিশানো নিশ্চিত করা;
- সঠিক থিকনেসে পদ্ধতিগতভাবে প্রয়োগ নিশ্চিত করা এবং
- কিউরিং নিশ্চিত করা ।

১১.০ কাঠ ও কাঠের কাজ :

- কাঠ লম্বা আঁশযুক্ত ও শুকনো (seasoned) হতে হবে । গীট, অসার (Sap) ও অন্যান্য ত্রুটিমুক্ত হতে হবে;
- ড্রইং ও স্পেসিফিকেশনে উল্লেখিত বা বাস্তবায়নকারী সংস্থা ও প্রকৌশলীর নির্দেশিত বৃক্ষের কাঠ হতে হবে ।

১১.১ কাঠের কাজে লক্ষ্যণীয় বিষয়গুলো হলো :

- কাঠের জয়েন্ট সঠিক নিশ্চিত করা;
- সকল পাল্লা সোজা নিশ্চিত করা;
- সঠিকভাবে কব্জা, হুক ও তালা লাগানো নিশ্চিত করা;
- কাঠের পুরুত্ব সঠিক কি না ও ফিনিসিং মসৃণ I দেখতে সুন্দর কি না তা নিশ্চিত করা ।

১২.০ স্টিলের জানালা ও গ্রিলের কাজ:
স্টিলের জানালা ও গ্রিলের কাজে লক্ষ্যণীয় বিষয়গুলো:

- গ্রিল ও সাটারের Z- বার, এঙ্গেল ও ফ্লাটবার স্পেসিফিকেশন অনুযায়ী হতে হবে;
- সাটারের স্টিল সিটের পুরুত্ব স্পেসিফিকেশন অনুযায়ী হতে হবে;

চিত্র - ১৩.১
জানালার ভিতরের দৃশ্য
এন্টিকরোসিভ পেইন্টসহ

চিত্র - ১৩.২
জানালার বাইরের দৃশ্য
এন্টিকরোসিভ পেইন্টসহ

- স্টিলের যে কোন ফিনিশ্‌ড আইটেম সাইটে পরিবহনের পূর্বে এন্টিকরোসিভ পেইন্টের কাজ সমাধা করতে হবে;

- এই সমুদয় আইটেম যথাস্থানে স্পেসিফিকেশন অনুযায়ী ফিটিং ও ফিক্সিং করতে হবে ।

চিত্র - ১৩.৩
বারান্দার গ্রিলের দৃশ্য
এন্টিকরোসিভ পেইন্টসহ

১৩.০ রঙের কাজ :

রঙের কাজে লক্ষ্যণীয় বিষয়গুলো হলো :

- i0 প্রয়োগের জন্য সারফেস সঠিকভাবে প্রস্তুত করা;
- সারফেসের লেভেল ঠিক আছে কি না তা নিশ্চিত করা;
- প্রতি কোট রঙ দেবার পর ঐ রঙ শুকিয়ে গেলে পরবর্তী কোট দেয়া
- রঙ আড়াআড়িভাবে দেওয়া হচ্ছে কি না তা নিশ্চিত করা ।

১৩.১ হোয়াইটওয়াস কালার ওয়াশ :

মালামাল :

(ক) চুন
(খ) গাম অ্যারাবিক
(গ) রবিন ব্লু
(ঘ) রঞ্জক পদার্থ
(ঙ) পানি

হোয়াইটওয়াস প্রস্তুত প্রণালীর অনুপাত এক কেজি গাম ও ১৪ কেজি চুন । পাত্রে পানি নিয়ে চুন মিশাতে হবে । এরপর প্রবলভাবে নাড়াচাড়া করে ঘন করতে হবে । মিশ্রণ ঘন হলে এক ঘনফুটে ২৫০ গ্রাম গাম অ্যারাবিক যোগ করতে হবে । পরে মিশ্রণের সংগে পরিমাণ মত রবিন ব্লু বা রঙ ব্যবহার করতে হবে । স্লারি (অর্ধতরল মিশ্রণ) তৈরির জন্য প্রয়োজনীয় পানি যোগ করতে হবে । তারপর এটিকে ভালোভাবে নেড়ে ব্যবহার উপযোগী করা হয় । হোয়াইটওয়াসের আগে দেয়ালের পৃষ্ঠ দেশের সর্বত্র সঠিকভাবে পরিস্কার করতে হবে ।

CØ÷রের কিউরিং শেষ হলে হোয়াইটওয়াস এর কাজ শুরু হবে । হোয়াইটওয়াসের পূর্বে সিরিশ কাগজ দ্বারা আস্তর ঘষে নিতে হবে । অতঃপর হোয়াইটওয়াস করতে হবে ।

১৩.২ প্লাস্টিক পেইন্ট :

সাধারণত ওয়াল বা **Ceiling Surface** এ প্লাস্টিক পেইন্ট রঙ করা হয় । প্রথমত চক পাউডার, আঠা **(Glue)** মিশিয়ে প্রাইম কোট দিতে হবে । তারপর দুই কোট রঙ লাগাতে হবে । ভালো ব্রাশ দ্বারা রঙ লাগাতে হবে । স্পেসিফিকেশনে উল্লেখিত বা বাস্তবায়নকারী সংস্থা ও প্রকৌশলীর অনুমোদিত ব্রান্ডের রঙ ব্যবহার করতে হবে ।

১৩.৩ ওয়েদারকোট :

ভবনের বহির্ভাগের সারফেসে প্রথমত প্রাইমিং করে তার উপর দুই কোট ওয়েদারকোট করা হয় । একবার খাড়াভাবে ও দ্বিতীয়বার আড়াআড়িভাবে ভালো ব্রাশ দ্বারা ওয়েদারকোট লাগাতে হবে । স্পেসিফিকেশনে উল্লেখিত বা বাস্তবায়নকারী সংস্থা ও প্রকৌশলীর অনুমোদিত ব্রান্ডের রঙ ব্যবহার করতে হবে ।

13.4 এনামেল পেইন্ট রঙ করা :

দরজা জানালার কাঠ, লোহার কাঠামো, গ্রিল, মূল গেট ইত্যাদিতে এনামেল পেইন্ট রঙ করতে হবে ।

মালামাল ঃ

(ক) উন্নত মানের সিনেথেটিক এনামেল পেইন্ট
(খ) সিরিশ কাগজ
(গ) পুটিং

১৩.৪.১ কাঠের কাজে রঙ :

কাঠের কাজে রঙ করার আগে পরিস্কার করতে হবে । নখের দাগ, ফাটল ইত্যাদি পুটি দিয়ে ভরাট করতে হবে । কাঠ সিরিশ কাগজ দিয়ে ঘষে মসৃণ ও সমতল করতে হবে ।

১৩.৪.২ লোহার কাজে রঙ :

লোহার কাজে রঙ করার আগে ব্রাশ, চাঁছনি ও অন্যান্য পদ্ধতিতে মরিচা ও ময়লা তুলে ফেলতে হবে । পৃষ্ঠদেশ রঙ করার আগে অবশ্যই ভালোভাবে পরিস্কার করতে ও শুকিয়ে নিতে হবে ।

১৪.০ প্রতিবন্ধীদের জন্য র‌্যাম্প (RAMP):

বিদ্যালয় ভবনের প্লিন্থ লেভেলে ভূমি থেকে ওঠার জন্য প্রতিবন্ধীদের জন্য ১:৮ স্লোপ (Slope)-এ র‌্যাম্প নির্মাণ করার জন্য বাধ্যবাধকতা রয়েছে । যদি নতুন ভবন পুরাতন ভবনের পাশে নির্মাণ করা হয় এবং পুরাতন ও নতুন ভবনের প্লিন্থের লেভেল ভিন্ন হয় তবে উভয় ভবনের মধ্যে সংযোগ র‌্যাম্প ১:৮ (Slope)-এ নির্মাণ করতে হবে ।

প্রতিবন্ধীদের জন্য নির্মিত র‌্যাম্প

ষষ্ঠ অধ্যায় :
ভবনের ভিত্তিতে কংক্রিট পাইলের কাজ

১৫.০ ভিত্তিতে কংক্রিট পাইলের কাজ :

দু'ধরনের কংক্রিট পাইল ভবনের ভিত্তিতে ব্যবহার করা হয়। ভবনের স্থলে মাটির ভার বহন ক্ষমতা কম হলে পাইল ব্যবহার করা হয়। পাইল প্রধানত দু'ধরনে ভবনের ভার বহন করে; (এক) মাটি দৃঢ়ভবন **(Compaction)** করার মাধ্যমে মাটির ভার বহন ক্ষমতা বৃদ্ধি করে; (দুই) মাটির গভীরে দৃঢ়ীভূত মাটির স্তরে ভবনের ভার পৌঁছে দিয়ে। ভার বহনের এই দুই ধরনের ক্ষেত্রে প্রি-কাস্ট কংক্রিট পাইল ব্যবহার করা যায়। পক্ষান্তরে ভার বহনের দ্বিতীয় ধরনের ক্ষেত্রে **(Cast-in-Situ)** কংক্রিট পাইল ব্যবহার করা হয় ।

১৬.০ আরসিসি প্রি-কাস্ট কংক্রিট পাইলিং এর কাজ :

16.1 প্রি-কাস্ট কংক্রিট পাইল ড্রইং এবং স্পেসিফিকেশন অনুযায়ী বানাতে ও স্থাপন করতে হবে। এ সম্পর্কে নিচে আলোচনা করা হল;

১৬.২ প্রি-কাস্ট পাইলের কংক্রিটওয়ার্ক এ লক্ষ্যণীয় বিষয়গুলো হলো :

- সিডিউল মোতাবেক গুণগত মানসম্পন্ন উপকরণ ব্যবহারের মাধ্যমে নির্ধারিত মানের কংক্রিট তৈরি করা;
- পাইলের ক্রস-সেকশনাল ডাইমেশন কোনক্রমেই স্পেসিফিকেশনের চেয়ে কম হবে না এবং সর্বোচ্চ ১ সে.মি. এর চাইতে বেশি হবে না। ক্রস সেকশনাল ডাইমেনশনে এসব নীতি মানা হচ্ছে কি না তা লক্ষ্য করা;
- পাইলের কোনো ফেইস সর্বোচ্চ ৬ মি.মি. এর চাইতে বেশি বিচ্যুত (Deviate) না হওয়া।

১৬.৩ পাইলের ফর্মওয়ার্ক এ লক্ষ্যণীয় বিষয়গুলো হলো :

- নির্ধারিত মাপ অনুযায়ী ফর্ম তৈরি করা;
- হেড এর কর্ণারসমূহ এবং পাইল স্যাফ্টের এর কর্ণারসমূহ ২৫ X ২৫ মি.মি. আকৃতিতে চ্যাম্পার করা।

১৬.৪ পাইলের রেইনফোর্সমেন্টওয়ার্ক এ লক্ষ্যণীয় বিষয়গুলো হলো :

- ড্রইং অনুযায়ী নির্ধারিত গুণগত মান এবং মানসম্পন্ন রড ব্যবহার নিশ্চিত করা;
- লেপিং এর ক্ষেত্রে সিডিউলে বর্ণিত নির্দেশ অনুসরণ করা।

১৬.৫ পাইল ঢালাই এর ক্ষেত্রে লক্ষ্যণীয় বিষয়গুলো হলো :

- বর্গাকৃতি পাইল আনুভূমিক অবস্থানে ঢালাই করা;
- কংক্রিট ঢালার সময় বিশেষভাবে খেয়াল রাখতে হবে যেন হানিকম্ব, এয়ারপকেট এবং অন্য কোন ধরনের ত্রুটি সৃষ্টি না হয়; যাতে করে রডের সাথে কংক্রিটের সন্তোষজনক বন্ড সৃষ্টি হতে পারে এবং
- কংক্রিট বিরতিহীনভাবে ঢালাই করা এবং ভাইব্রেটেরের সাহায্যে দৃঢ়ভবন নিশ্চিত করা।

১৬.৬ পাইলের কিউরিং এবং ফর্মওয়ার্ক অপসারণ এর ক্ষেত্রে লক্ষ্যণীয় বিষয়গুলো হলো :

- কমপক্ষে ২৪ ঘণ্টা পর ফর্মওয়ার্কের সাইডের ফরমা খোলা যাবে এবং উন্নতমানের পাইল পাওয়ার লক্ষ্যে কমপক্ষে ১৪ দিন পর্যন্ত কিউরিং করতে হবে। ২১ দিনের পূর্বে পাইল কোনক্রমেই স্থানান্তর করা যাবে না ।

১৬.৭ পাইল মার্কিং এর ক্ষেত্রে লক্ষ্যণীয় বিষয়গুলো হলো :

- পাইল ঢালাইয়ের পর ঢালাইয়ের তারিখ, নম্বর এবং কতটুকু লম্বা তা পাইলের গায়ে এবং মাথায় সুস্পষ্টভাবে লিখে রাখা;
- ড্রাইভিং এর পূর্বে পাইলের উপরের তিন মিটার ২৫০ মি.মি. পর পর মার্কিং করা।

১৬.৮ পাইল হ্যান্ডলিং ও স্টোরিং এর ক্ষেত্রে লক্ষ্যণীয় বিষয়গুলো হলো :

- পাইলসমূহের স্টোরিং, হ্যান্ডলিং ও পরিবহনের পদ্ধতি ও সিকোয়েন্সসমূহ এমনভাবে নির্ধারণ করতে হবে যাতে করে পাইলসমূহ ক্ষতিগ্রস্থ না হয়;
- সতর্কতার সহিত পাইল উত্তোলন, স্থানান্তর ও স্থাপন করতে হবে;
- নির্ধারিত দূরত্বে এক বা একাধিক হুক পূর্বাহ্নেই রাখা হয় যার সাহায্যে পাইল উত্তোলন ও স্থানান্তর করা হয়;
- পাইলসমূহ এমনভাবে স্তুপ দিতে হবে যাতে করে আগে কাস্টিং করা পাইলসমূহ ড্রাইভিং এর জন্য নতুন কাস্ট করা পাইলসমূহের ক্ষতি না হয়;
- একই দৈর্ঘ্যের পাইলসমূহ একসাথে স্টেক দেয়া যেতে পারে ।

১৬.৯ প্রি-কাস্ট কংক্রিট পাইল ড্রাইভিং :

ড্রাইভিং যন্ত্রপাতি এর ক্ষেত্রে লক্ষ্যণীয় বিষয়গুলো হলো :

- পাইল অপারেশন শুরু করার আগে ঠিকাদার কোন যন্ত্রের সাহায্যে কোন পদ্ধতিতে কাজ সম্পাদন করতে চান তা প্রকৌশলীকে জানাবেন;
- পাইলসমূহ গ্রেভিটি হেমারের মাধ্যমে ড্রাইভ করা যায় । গ্রেভিটি হেমারের বেলায় Height of fall এক মিটারের বেশি যেন না হয় এবং হেমারের ওজন পাইলের ওজনের ৮০% এর চাইতে যেন কম না হয় ।

১৬.১০ ড্রাইভিং প্রক্রিয়া এর ক্ষেত্রে লক্ষ্যণীয় বিষয়গুলো হলো :

- ‘প্রতিটি পাইল অবিরত ড্রাইভ করতে হবে, যতক্ষণ পর্যন্ত তা অনুমোদিত গভীরতায় না পৌছায় । ড্রাইভিং এর সময় অপ্রত্যাশিত কোন বাধা পরিলক্ষিত হলে তা তাৎক্ষণিকভাবে দায়িত্বে নিয়োজিত প্রকৌশলীকে অবহিত করতে হবে;
- নতুন এলাকা বা সেকশনে ড্রাইভিং এর সময় শেষ তিন মিটারে নিয়মিত বিরতিতে রিডিং নিতে হবে যাতে করে পাইলের আচরণ বা বৈশিষ্ট্য নিরুপণ করা যায় ।

১৬.১১ চূড়ান্ত সেট এর ক্ষেত্রে লক্ষ্যণীয় বিষয়গুলো হলো :

প্রতিটি পাইলের জন্য চূড়ান্ত সেট রেকর্ড করতে হবে - প্রতি ১০ ------ তে কত মিলিমিটার পেনিট্রেশন হয় তার ভিত্তিতে অথবা প্রতি ২৫০ মি.মি. পেনিট্রেশনের জন্য কত ------ প্রয়োজন হয় তার ভিত্তিতে ।

অতঃপর নিম্নলিখিত বিষয়গুলো নিশ্চিত করতে হবে :

- পাইলের বের হয়ে থাকা অংশ যাতে কোনভাবেই ক্ষতিগ্রস্ত না হয় এবং ভালো অবস্থায় থাকে তা নিশ্চিত করা;
- প্যাকিং (যদি থাকে) ভালো অবস্থায় থাকা নিশ্চিত করা;
- হ্যামারের ব্লো পাইল অক্ষের সাথে একই লাইনে পড়া নিশ্চিত করা; এবং
- ইমপ্যাক্ট সারফেস সমতল হতে হবে এবং পাইল ও হ্যামার অক্ষের সাথে সমকোণে থাকা নিশ্চিত করা ।

১৬.১২ ক্ষতিগ্রস্ত পাইল হেড মেরামত এর ক্ষেত্রে লক্ষ্যণীয় বিষয়গুলো হলো :

- পাইল হেড মেরামতের সময় তার প্রয়োজনীয় জায়গা পর্যন্ত কংক্রিট বর্গাকৃতি করে ছেনি দিয়ে কেটে ফেলে সকল আলগা ধুলাবালি আয়রন ব্রাশ দ্বারা পরিস্কার করা;
- অতঃপর পানি দিয়ে ধুয়ে পুনরায় স্থাপনের বেলায় ক্ষতিগ্রস্ত অংশে যথাযথ গ্রেডের কংক্রিট পুনঃস্থাপন করা ।

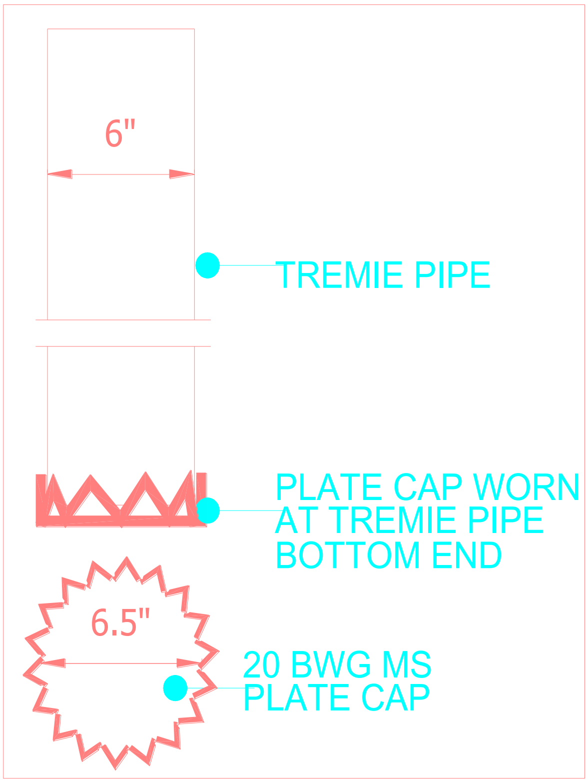
১৭.০ Cast-in-situ কংক্রিট পাইল :

কংক্রিট ওয়ার্ক এ লক্ষ্যণীয় বিষয়গুলো হলো :

- ন্যূনতম অনুপাত ১:১.৫:৩ নিশ্চিত করা ।
- সাইটে পাইলিং-এর সঠিক লে-আউট প্রদানের লক্ষ্যে প্রতিটি পাইলের বোরিং স্থান নির্ধারণ করার কৌশল সম্পর্কে ঠিকাদারের সাথে আলোচনা ক্রমে পরিদর্শককে নিশ্চিত হতে হবে ।

১৭.১ ট্রিমিপাইপের (Tremie Pipe) সাহায্যে কংক্রিট স্থাপনে লক্ষ্যণীয় বিষয়গুলো হলো :

- ট্রিমিপাইপের সাহায্যে কংক্রিট স্থাপন করা হয় । ট্রিমিপাইপ যথেষ্ট লম্বা হতে হবে যাতে বোর হোলের নিচ তলা পর্যন্ত যাওয়ার পরে কমপক্ষে ০.৫০ মিটার অতিরিক্ত লম্বা থাকে । ট্রিমিপাইপের ব্যাস ১৫০ মি.মি. এর কম হবে না । উপরের মাথায় হপার থাকবে যাতে কংক্রিট স্থাপনে সুবিধা হয়;
- শুরুতে ট্রিমিপাইপের নিচের মুখ বন্ধ রাখার লক্ষে নিচের মুখে ২০ গেজি এম এস প্লেট দিয়ে বিশেষ ভাবে তৈরি (চিত্র ১৭.১) এক অস্থায়ী ক্যাপ পরিয়ে দিতে হবে । এভাবে ট্রিমিপাইপের মধ্যে বোর হোলের নীচে থিতিয়ে জমা মাটি/বালুর স্লারি ঢুকতে পারবে না । কংক্রিট হপারে দেয়ার সময় পাইপটি সামান্য উঁচু করে ধরে রাখতে হবে যাতে স্থাপিত কংক্রিটের চাপে পাইপের ভিতরে থাকা বাতাস/পানি নিচ দিয়ে বের হয়ে যায় এবং ট্রিমিপাইপের নিচের মুখে পরানো অস্থায়ী ক্যাপ ট্রিমিপাইপের মুখ থেকে খুলে যায় । পাইপের তলার মুখ সবসময় কংক্রিটের মধ্যে রাখতে হবে- যতক্ষণ না ঢালাই শেষ হবে ।



চিত্র-১৭.১
ট্রিমিপাইপের নিচের মুখে পরানো স্টিল প্লেটের ক্যাপের নমুনা

- ঢালাই শেষ না হওয়া পর্যন্ত এক নাগাড়ে করে যেতে হবে। ট্রিমিপাইপের উপরের মুখে সাপোর্টিং ক্ল্যাম্প আটকিয়ে রাখতে হয় যাতে তার সাহায্যে ট্রিমিপাইপকে ঝুলিয়ে রেখে নিচের মুখকে সহজে উপর নিচ করা যায়।

17.2 **Casing Pipe** এ লক্ষ্যণীয় বিষয়গুলো হলো :

- বোরহোল যাতে ভেঙ্গে না যায় সে জন্য গ্রাউন্ড লেভেল থেকে অন্তত ৩.০০ মিটার পর্যন্ত নির্দিষ্ট ব্যাসের কেসিং পাইপ ব্যবহার করতে হবে;
- সিডিউলে উল্লেখ থাকলে লম্বা ক্যাসিং পাইপ স্থাপন করতে হবে।

১৭.৩ পাইল নির্মাণের প্রস্তুতিতে লক্ষ্যণীয় বিষয়গুলো হলো :

- ড্রিলিং শুরু করার পূর্বে বেঞ্চমার্কের সাপেক্ষে পাইলের লেভেল স্থাপন করতে হবে;
- ডিজাইন অনুযায়ী রিইনফোর্সমেন্ট তৈরি করা এবং ক্যাসিং পাইপ প্রস্তুত রাখা;
- পাম্প, ওয়েল্ডিংমেশিন, ট্রিমিপাইপ ও অন্যান্য প্রয়োজনীয় সরঞ্জামাদি প্রস্তুত কি না তা দেখা।

১৭.৪ পাইল বোরহোল ড্রিলিং লক্ষ্যণীয় বিষয়গুলো হলো :

- ড্রিলিং অনুমোদিত পদ্ধতিতে ও প্রয়োজনে কফারড্যাম/বাঁধ নির্মাণ করতে হবে ।

১৭.৫ পাইল গ্রুপ-এ লক্ষ্যণীয় বিষয়গুলো হলো :

- কোন গ্রুপে চার এর অধিক পাইল যখন থাকবে, কেন্দ্রের পাইল প্রথম স্থাপন করতে হবে এবং গ্রুপের প্রতিটি পাইল একই গভীরতায় স্থাপন করতে হবে ।

১৭.৬ পাইল বোরহোল ড্রিলিং এ তারতম্য হলে লক্ষ্যণীয় বিষয়গুলো হলো :

- বোরহোল ড্রইং এ প্রদর্শিত স্থান অনুযায়ী হতে হবে;
- নির্দিষ্ট বিন্দু থেকে আনুভূতিক (Lateral) পার্থক্য ৭৫ মি.মি. এর অধিক হলে অথবা (slope) ২% এর বেশি হলে পাইল বাতিল বলে গণ্য হবে। সেক্ষেত্রে প্রকৌশলী কর্তৃক নির্দিষ্ট অন্য কোন স্থানে অতিরিক্ত পাইল স্থাপন করতে হবে।

১৭.৭ পাইল বোরহোলের গভীরতা এ লক্ষ্যণীয় বিষয়গুলো হলো :

- বোরহোল তৈরি হয়ে যাবার পর তার গভীরতা প্রকৌশলী কর্তৃক যাচাই করাতে হবে;
- গভীরতা অনুমোদিত হলে ক্যাসিং পাইপ নির্দিষ্ট গভীরতা পর্যন্ত বসানো হবে এবং তৎপর রিইনফোর্সমেন্ট স্থাপন করা হবে।

১৭.৮ পাইলে কংক্রিট স্থাপন এ লক্ষ্যণীয় বিষয়গুলো হলো :

- পাইলের বোরহোল তৈরি হয়ে যাবার পর বোরহোল পাম্পের সাহায্যে ফ্রেশ পানি দ্বারা কমপক্ষে এত সময় পর্যন্ত ধৌত করতে হবে যাতে বের হওয়া পানি পরিস্কার বলে বিবেচিত হয়;
- ট্রিমিপাইপের সাহায্যে কংক্রিট স্থাপন করা হবে;
- ট্রিমিপাইপের নিচের মুখ গর্তের তলা পর্যন্ত যাবে এবং স্থাপনকৃত কংক্রিটের মধ্যে থাকবে। ট্রিমিপাইপের অন্তত ৬০০ মি.মি. কংক্রিটের মধ্যে থাকবে;
- রিইনফোর্সমেন্টের রিং-এ প্রি-কাস্ট ব্লক বেঁধে চারপাশে ৭৫ মি.মি. কভার নিশ্চিত করতে হবে;
- স্থাপনকৃত কংক্রিটের প্রকৃত পরিমাণ ডিজাইন পরিমাণের সাথে তুলনা করে দেখতে হবে; এবং

- পাইল কংক্রিটিং এর সময় পাইলের বোরহোলে থিতিয়ে জমা মাটির স্ল্যারি উপরে উঠে আসে। ফ্রেস কংক্রিট ওভার ফ্লো না করা পর্যন্ত কংক্রিট ঢালাই করতে হবে।

১৮.০ নির্মাণ কাজ সমাপ্ত হওয়ার পর করণীয় :

- কাজ সমাপ্ত হবার পরপরই ১'-৬" x ১'-০" সাইজের পাথরে খোদাই করে কাজের তদারকির দায়িত্বে নিয়োজিত প্রকৌশলী, উপ-সহকারী প্রকৌশলী ও ঠিকাদারের নাম লিখে স্কুলের দেয়ালে স্থাপন করতে হবে;
- ত্রুটিজনিত দায়ের মেয়াদ "(Defect Liability Period)" এর মধ্যে ঠিকাদার কর্তৃক সমাপ্তকৃত কোন কাজের ত্রুটি পরিলক্ষিত হলে সংশ্লিষ্ট উপজেলা প্রকৌশলীর মাধ্যমে তাহা ঠিকাদারকে অবহিতকরণের মাধ্যমে কাজকে ত্রুটিমুক্ত করার ব্যবস্থা নিতে হবে;
- উপরোক্ত মেয়াদ উত্তীর্ণ হবার পর স্কুল এবং স্কুল ম্যানেজমেন্ট কমিটিকে ঠিকাদার কর্তৃক কৃত কাজ যথাসম্ভব ভালো পর্যায়ে রাখার প্রচেষ্টা নিতে হবে এবং শিক্ষক বা ছাত্র/ছাত্রীদের জন্য ব্যবহৃত টয়লেটকে সর্বদা পরিস্কার পরিচ্ছন্ন এবং স্বাস্থ্যসম্মত রাখার অব্যাহত প্রচেষ্টা করতে হবে; এবং
- স্কুলের যাবতীয় রুটিন মেইনটেনেন্স তথা ছোটখাটো ত্রুটিসমূহ (দরজার কাঠ, হেজবল্ট, টিউবওয়েল এর Washer প্রভৃতি) অগ্রাধিকারভিত্তিতে করতে হবে। এ ছাড়াও ছাদ, কার্নিশ ও পোর্চের ছাদে যাতে পানি জমতে বা কোন ধরনের আগাছা জন্মাতে না পারে সেদিকে লক্ষ্য রাখতে হবে এবং পানি নির্গমনের পথ কোন কারণে বন্ধ হয়ে গেলে তা সাথে সাথে পরিস্কার করতে হবে। বড় ধরনের মেরামত/পুনঃনির্মাণ কাজের প্রয়োজন হলে উপজেলা শিক্ষা অফিসার ও উপজেলা প্রকৌশলীকে জানাতে হবে।

১৯.০ মানবসম্পদ উন্নয়ন দর্শন :

দেশকে গড়তে হলে দেশের প্রতিটি মানুষকে শিক্ষিত করে গড়ে তুলতে হবে এবং শিক্ষা কার্যক্রমে অংশ গ্রহণের ব্যবস্থা রাখতে হবে। এ প্রক্রিয়া বজায় রাখা হলে ঐ শিক্ষা থেকে প্রতিটি মানুষের জ্ঞান ও দক্ষতার বৃদ্ধি পাবে। জ্ঞানী ও দক্ষ জনবল দেশের সর্বোত্তম সম্পদ ও উন্নয়নের ভিত্তি। আর এ বিষয়ে থাকতে হবে প্রতিটি মানুষের মধ্যে পরিস্কার ধারণা ও উন্নয়নের দিগন্তে পৌঁছার দুরন্ত সদিচ্ছা।

			"একজন মানুষের উন্নয়ন অন্য কেউ করতে পারে না বরং মানুষ কেবল মাত্র নিজেই নিজের উন্নয়ন ঘটাতে পারে। একজন বহিরাগতের পক্ষে একবারই একটি জনগোষ্ঠীর জন্য কতগুলো বাড়ি তৈরি করে দেয়া সম্ভব কিন্তু কোন অবস্থাতেই উক্ত জনগোষ্ঠীকে মানুষ হিসেবে আত্মবিশ্বাসী বা আত্মপ্রত্যয়ী করে তোলা সম্ভব নয়। এটা শুধুমাত্র নিজ নিজ কর্মপ্রচেষ্টার মাধ্যমেই সম্ভব। একজন মানুষ তার আত্মউন্নয়ন ঘটাতে পারে, কাজ করার মাধ্যমে, স্ব-সিদ্ধান্ত গ্রহনের মাধ্যমে, সচেতনাতা বৃদ্ধির মাধ্যমে, অনুশীলনের মাধ্যমে এবং সর্বোপরি জ্ঞান ও সামর্থ্য বৃদ্ধির মাধ্যমে।" -জুলিয়াস নাইরার

পরিশিষ্ট

পরিশিষ্ট-'ক'

গণপ্রজাতন্ত্রী বাংলাদেশ সরকার
স্থানীয় সরকার প্রকৌশল অধিদপ্তর
আগারগাঁও, শেরেবাংলা নগর
ঢাকা-১২০৭ ।

বিষয় : এলজিইডি কর্তক বাস্তবায়নাধীন বিভিন্ন প্রাথমিক শিক্ষা উন্নয়ন প্রকল্পের আওতায় বাস্তবায়নাধীন প্রাথমিক বিদ্যালয়ের কাজের গুণগত মান নিশ্চিতকরণের লক্ষ্যে প্রধান প্রকৌশলী, এলজিইডি মহোদয়ের নির্দেশিত পত্রের সারসংক্ষেপ ।

১. চুক্তি সম্পাদনের সাথে সাথে অনুমোদিত এক সেট প্ল্যান-ডিজাইন ও প্রাক্কলন বিদ্যালয়ের প্রধান শিক্ষকের নিকট পৌঁছানো নিশ্চিত করতে হবে এবং প্রাপ্তিস্বীকারপত্র গ্রহণ করে উক্ত প্রাপ্তিস্বীকারপত্র অত্র দপ্তরে প্রেরণ করতে হবে;
২. অনুমোদিত নির্মাণ কাজের বিভিন্ন পর্যায়ে (লে-আউট প্রদান, ফাউন্ডেশন ঢালাই, কলাম ঢালাই, ছাদ ঢালাই, মেঝে ঢালাই, প্লাস্টারিং কাজ প্রভৃতি) বিদ্যালয় ব্যবস্থাপনা কমিটির সদস্য এবং প্রধান শিক্ষক/প্রতিষ্ঠানের প্রধানকে উপস্থিতি নিশ্চিত করতে হবে;
৩. নির্মাণ কাজে ব্যবহারের জন্য নির্মাণ সামগ্রীর ল্যাবরেটরি টেস্ট যথাযথভাবে সম্পাদন করতে হবে;
৪. টেন্ডার ডকুমেন্টে উল্লেখ আছে ল্যাবরেটরি টেস্ট যথাযথভাবে সম্পাদন করতে হবে;
৫. ল্যাবরেটরি টেস্ট ছাড়া চলতি/ভ্রমণ বিল প্রদান করা যাবে না;
৬. নির্মাণ কাজে ব্যবহৃত Rod এর Size Specification মোতাবেক হতে হবে;
৭. ছাদের ঢালাই ও Concrete screeding এর Thickness এবং Compaction Design ও Specification মোতাবেক সম্পন্ন করতে হবে;
৮. স্কুলের Floor এ মাটি ও Sand filling এর Compaction design এবং Specification মোতাবেক সম্পন্ন করতে হবে। Floor এর CC এবং Patent Stone এর কাজে Proportion ও Curing নিশ্চিত করতে হবে;
৯. দরজা-জানালার কাজে Grill এর Angle এবং Flat Bar এর thickness design ও specification মোতাবেক হতে হবে;
১০. জানালার Shutter এর Plain Sheet 18 gauge এর thickness design ও specification মোতাবেক হতে হবে;
১১. Plastering এর কাজের গুনগত মান ও Proportion যথাযথ হতে হবে;
১২. অনুমোদিত ডিজাইনে সাধারণ এলাকায় বিদ্যালয়ের প্লিন্থের (GL to PL) উচ্চতা Design মোতাবেক ২'-৬" করতে হবে;
১৩. প্রকল্প স্থানে সাইট অর্ডার বুক সংরক্ষণ করতে হবে;
১৪. ব্লাক বোর্ড নির্মাণ কাজ (FiniOhing এবং Black Painting) specification মোতাবেক নিশ্চিত করতে হবে;
১৫. আসবাবপত্র সরবরাহ কাজে কাঠের গুনগত মান এবং Pipe ও Frame এর thickness Specification মোতাবেক করতে হবে;
১৬. নবনির্মিত/সম্প্রসারিত ভবন (আসবাবপত্র সরবরাহসহ) উপজেলা প্রকৌশলী অথবা সংশ্লিষ্ট উপ-সহকারী প্রকৌশলী নিজে বিদ্যালয়ের প্রধান শিক্ষককে বুঝিয়ে দিয়ে চাবি হস্তান্তর করতে হবে ।

পরিশিষ্ট-'খ'

প্রাথমিক বিদ্যালয়ের নির্মাণ কাজের গুণগত মান সম্পর্কে সার্টিফিকেট

.... প্রকল্পের আওতায় .... জেলার .... উপজেলার .... সরকারি/ রেজিস্টার্ড বেসরকারি প্রাথমিক বিদ্যালয়ের পুনঃনির্মাণ/অতিরিক্ত শ্রেণিকক্ষ নির্মাণ/ শিক্ষক কক্ষের সাথে টয়লেট নির্মাণ কাজ অনুমোদিত প্ল্যান-ডিজাইন, প্রাক্কলন ও স্পেসিফিকেশন মোতাবেক সমাপ্ত হয়েছে। সমাপ্তকৃত নির্মাণ কাজের কোন সমস্যা নেই এবং সম্পাদিত কাজের গুণগত মান সন্তোষজনক। চূড়ান্ত বিল প্রদানের সুপারিশ করা হলো।

তারিখঃ - - ইং।

স্বাক্ষরঃ...................

নামঃ...................................

প্রধান শিক্ষক

............সরকারি প্রাথমিক বিদ্যালয়

উপজেলাঃ.................

জেলাঃ.....................

স্বাক্ষরঃ...................

নামঃ....................................

সভাপতি

বিদ্যালয় ব্যবস্থাপনা কমিটি................
..................সরকারি প্রাথমিক বিদ্যালয়

উপজেলাঃ....................

জেলাঃ..................

প্রাথমিক বিদ্যালয়ের আসবাবপত্র সরবরাহ কাজের গুণগত মান সম্পর্কে সার্টিফিকেট

.... প্রকল্পের আওতায় .... জেলার .... উপজেলার .... সরকারি/ রেজিস্টার্ড বেসরকারি প্রাথমিক বিদ্যালয়ে সরবরাহকৃত আসবাবপত্র অনুমোদিত প্ল্যান-ডিজাইন, প্রাক্কলন ও স্পেসিফিকেশন মোতাবেক সমাপ্ত হয়েছে। সরবরাহকৃত আসবাবপত্র কাজের গুণগতমান সন্তোষজনক। চূড়ান্ত বিল প্রদানের সুপারিশ করা হলো।

তারিখঃ - - ইং।

স্বাক্ষরঃ................

নামঃ....................................

প্রধান শিক্ষক

..................সরকারি প্রাথমিক বিদ্যালয়

উপজেলাঃ..................

জেলাঃ...................

স্বাক্ষরঃ................

নামঃ......................................

সভাপতি

বিদ্যালয় ব্যবস্থাপনা কমিটি.............
..............সরকারি প্রাথমিক বিদ্যালয়

উপজেলাঃ..................

জেলাঃ...................

সাইন বোর্ডের নমুনা

৬'-০"

৩'-০"

স্কিমের নাম : ____ সরকারি/রেজিস্টার্ড

প্রাথমিক বিদ্যালয় নির্মাণ/কক্ষ সম্প্রসারণ ।

প্রকল্প অর্থায়নের উৎস : জিওবি/দাতা সংস্থা, প্রাথমিক শিক্ষা অধিদপ্তর, প্রাথমিক ও গণশিক্ষা মন্ত্রণালয় ।

উন্নয়নের ধরন: স্কুল ভবন নির্মাণ, আসবাবপত্র সরবরাহ ও ল্যাট্রিন নির্মাণ ইত্যাদির কাজ ।

নির্মাণাধীন ভবনের ধরন : ____________________________ তলা ভবনের ফাউন্ডেশনসহ

১(এক) তলা পর্যন্ত ভবন নির্মাণ ।

প্রাক্কলিত ব্যয় : ___________________ টাকা ।

কাজের চুক্তিমূল্য : ___________________ টাকা ।

- ঠিকাদারী প্রতিষ্ঠানের নাম : ____________________ ।

পরিশিষ্ট-'ঙ'

বিদ্যালয় ভবন উদ্বোধনের নাম ফলকের নমুনা

بسم الله الرحمن الرحيم

.......সরকারি প্রাথমিক বিদ্যালয়

ভবন উদ্বোধন করেন

উদ্বোধনকারী ব্যক্তির নাম

বিশেষ অতিথি হিসেবে উপস্থিত ছিলেন

বিশেষ অতিথিবৃন্দের নাম (যদি থাকে)

উদ্বোধনের তারিখ

প্রত্যাশী সংস্থা : প্রাথমিক শিক্ষা অধিদপ্তর/প্রাথমিক ও গণশিক্ষা মন্ত্রণালয়

নির্মাণকারী সংস্থা : স্থানীয় সরকার প্রকৌশল অধিদপ্তর (এলজিইডি)

কারিগরি কর্মকর্তাবৃন্দের নাম ফলকের নমুনা (২ ফুট ৬ ইঞ্চি X ১ ফুট ৬ ইঞ্চি)

- বিদ্যালয় ভবনের নাম : ______________________
- উপজেলা প্রকৌশলীর নাম : ______________________
- উপ-সহকারী প্রকৌশলীর নাম : ______________________
- ঠিকাদারী প্রতিষ্ঠানের নাম : ______________________
- কাজ সমাপ্তির প্রস্তাবিত তারিখ : ______________________

পঞ্চম অধ্যায়

ভবন নির্মানের অন্যান্য বিশেষ কাজ

১৫. ক্ষুদ্র ও বড় ধরণের মেরামত :

বিদ্যালয়ের নতুন ভবন নির্মাণ ছাড়াও পুরাতন এবং নতুন ভবন নির্মাণের পর একটি নির্দিষ্ট সময় অন্তর এসকল ভবনের ক্ষেত্র বিশেষে মেরামত আবশ্যক। এসকল বিদ্যালয়ের ভবনসমূহ প্রতি তিন থেকে পাঁচ বছর অন্তর অন্তর ক্ষুদ্র ও বড় ধরনের মেরামতের প্রয়োজন। সাধারণত মেরামতের চাহিদার প্রেক্ষিতে তার ধরন নির্বাচন করা হয়। বর্তমান চাহিদারভিত্তিতে প্রাথমিক বিদ্যালয়ের ভবনসমূহ প্রাথমিক জরিপ (Initial Survey) এর পর প্রাক্কলন প্রস্তুত করে প্রাক্কলিত ব্যয়ের উপর ভিত্তি করে মেরামতের ধরণ নির্বাচিত হয়। সাধারণত নিম্নোক্ত ভাবে মেরামতের ধরণ বিবেচনা করা হয়।

ক) ক্ষুদ্র মেরামত (প্রাক্কলিত ব্যয় এক থেকে তিন লক্ষ টাকার মধ্যে)।

খ) বড় ধরনের মেরামত (প্রাক্কলিত ব্যয় তিন লক্ষ থেকে আট লক্ষ টাকার মধ্যে)।

গ) পুর্নবাসন (প্রাক্কলিত ব্যয় আট লক্ষ টাকার উর্ধ্বে)।

বিদ্যালয়ের ভবনসমূহের ক্ষতিগ্রস্থ অংশসমূহ চিহ্নিত করে বিদ্যালয়ের এসএমসি সংশ্লিষ্ট ATEO কে অবহিত করবেন। যদি এসএমসি'র প্রাথমিক দৃষ্টিতে ক্ষতির পরিমাণ অনেক বেশি মনে হয় (ছাদের রড বের হয়ে যাওয়া, কলামের রড দেখা যাওয়া ইত্যাদি) সেক্ষেত্রে ঐ ক্লাসরুম বা ভবনটিকে অব্যবহার্য ঘোষণা করার জন্য উপজেলা শিক্ষা অফিসারের মাধ্যমে উপজেলা প্রকৌশলীকে অবহিত করতে হবে।

মেরামত কাজ শুরুর পূর্বে উপজেলা প্রকৌশলীর দপ্তরের দায়িত্বপ্রাপ্ত কর্মকর্তা ঠিকাদারের উপস্থিতিতে এসএমসি'র সকল সদস্যকে মেরামত কাজের সিডিউল সম্পর্কে একটা পূর্ণ ধারণা দিবেন এবং এসএমসি'কে সিডিউলের একটি কপি সংরক্ষণ করবেন। দায়িত্বপ্রাপ্ত প্রকৌশলী এসএমসিকে সহজভাবে মেরামত কাজসমূহ ভালোভাবে বুঝিয়ে দিবেন।

ভবনসমূহের মেরামত কাজ চলাকালে বা কাজ শুরুর পূর্বে বিদ্যালয়ের এসএমসি নিম্নোক্ত বিষয়সমূহে বিশেষভাবে/নিবিড় তদারকি করবেনঃ

১) যেহেতু মেরামত কাজ চলমান থাকাকালীন বিদ্যালয় বন্ধ রাখা সম্ভব নয়, সেহেতু মেরামতকালীন সময় সংশ্লিষ্ট ঠিকাদার নিরাপত্তাবিষয়ক প্রয়োজনীয় ব্যবস্থাদি গ্রহণ করেছেন কি না তা তদারকি করা প্রয়োজনে বিদ্যালয় ছুটির পর কাজ করা যেতে পারে।

২) মেরামত কাজের জন্য যে সকল মালামাল ব্যবহার করা হবে তা সঠিকভাবে সংরক্ষণ করতে হবে। এসএমসি কর্তৃপক্ষ ঐ সকল মালামাল সংরক্ষণের জন্য স্থান নির্বাচন করে দিতে পারেন।

৩) কাঁচামালসমূহ (ইট, বালি, সিমেন্ট ও অন্যান্য) এর গুণগত মান যাচাই এর জন্য এসএমসি নির্দেশিকার অন্তর্গত অন্যান্য অধ্যায় আলোচিত বিষয় থেকে প্রয়োজনীয় নির্দেশনা মোতাবেক তা যাচাই করে নিতে পারেন। ব্যবহৃত ইট, বালি, খোয়া বা পানি ব্যবহারে ঠিকাদার Standard Specitication মেনে করছেন কি না তার দিকে বিশেষ নজর দেয়া প্রয়োজন।

৪) ভবনের দেয়াল, ছাদ বা মেঝের প্লাস্টার বা প্যাটেন্টস্টোন এর ক্ষতি হয়ে থাকলে তা মেরামতের ক্ষেত্রে ঠিকাদারকে অবশ্যই ঐ দেয়াল, ছাদ বা মেঝের সম্পূর্ণ অংশ উঠিয়ে নতুন করে প্লাস্টার বা ঢালাই করতে হবে।

৫) ভবনের কোন অংশের ঢালাই বা প্লাস্টার করা হলে তা অবশ্যই চৌদ্দ দিন পর্যন্ত কিউরিং করতে হবে। অনেক ক্ষেত্রে ঠিকাদার সটিকভাবে কিউরিং এর প্রতি গুরুত্বারোপ করে না। সেক্ষেত্রে এসএমসি সংশ্লিষ্ট টিকাদারের মাধ্যমে একজন শ্রমিক নিয়োগ নিশ্চিত করবেন।

৬) মেরামত কার্যক্রমের মধ্যে রঙ একটি গুরুত্বপূর্ণ বিষয়। সঠিকভাবে রঙ-এর কাজ না করা হলে মেরামত কাজের গুণগত মান ক্ষুন্ন হয়। সেক্ষেত্রে নতুন রঙ-এর প্রলেপ দেয়ার পূর্বে ঐ অংশের রঙের পুরানো প্রলেপ ভালোভাবে ঘসে তুলে ফেলতে হবে। তারপর নতুন রঙের কাজ সম্পন্ন করতে হবে।

৭) ভবনের ক্ষতিগ্রস্থ দরজার, জানালা বা গ্রিল ইত্যাদির কাজের মান তদারকি করা প্রয়োজন। জানালার গ্রিলের রঙের কাজ প্রয়োজন হলে সেক্ষেত্রে পূর্বনির্দেশনা মেনে চলতে হবে। দরজা বা জানালার ক্ষতির পরিমাণ বেশি হলে সেক্ষেত্রে তা পরিবর্তন করে নতুন দরজা বা জানালা লাগাতে হবে। দরজার কাঠের পাল্লা পরিবর্তনের সময় কাঠ সিজন কি না তা দেখে নিতে হবে।

৮) মেরামতের একটি গুরুত্বপূর্ণ অংশ ভবনের বৈদ্যুতিক সংযোগের কাজসমূহ। এক্ষেত্রে ইলেকট্রিকেল সার্কিট ব্রেকার সঠিক অ্যাম্পিয়ার অনুযায়ী বসানো হচ্ছে কি না তা এসএমসি কর্তৃক নিবিড় তদারকি প্রয়োজন।

৯) ইলেকট্রিক্যাল এর তারসমূহ সঠিক মাপের লাগানো হচ্ছে কিনা তা পর্যবেক্ষণ করা।

১০) ইলেকট্রিক্যাল ফিটিংস যেমন সুইচ, ফ্যান, লাইট ইত্যাদি সঠিকভাবে বসানো হয়েছে কি না (নতুন ক্ষেত্রে) এবং সঠিকভাবে মেরামত করা হয়েছে কি না তা পর্যবেক্ষণ করা।

11) বিদ্যালয়ের সম্পূর্ণ নিরাপদ রাখার জন্য আর্থিং সঠিকভাবে করা হচ্ছে কি না তা ল্যাম্প টেস্ট এর মাধ্যমে যাচাই করে নিতে হবে।

12) মেরামত কাজ শেষে পুরাতন মালামালের অংশবিশেষ অর্থাৎ আবর্জনাসমূহ বিদ্যালয় প্রাঙ্গন থেকে সরিয়ে ফেলা নিশ্চিত করতে হবে এবং বিদ্যালয় ক্যাম্পাস পরিচ্ছন্ন রাখতে হবে।