

রঞ্জনিতে
গাঁথার ১

নির্মাণ জিক্ষাসা



ক্রাউন  মিমেন্ট
স্থায়ী বুনিয়াদ

১। সিমেন্ট কী?

সিমেন্ট হচ্ছে কংক্রিটের অথবা মর্টার তৈরির জন্য ব্যবহৃত এক ধরনের জমাট বাধাইকারী উপাদান। এটি খুব যিই এক ধরনের আজের পদার্থ যেটি পানির সাথে মেশালে তাঁক্ষণিক আঠালো ও সংযোগ সৃষ্টিকারী শুণাগুণ প্রদর্শন করে। পানির সাথে সিমেন্ট রাসায়নিক বিক্রিয়ার ফলে কিছু সময়ের মধ্যে জমে গিয়ে দৃঢ়, শক্ত ও স্থায়ী পদার্থে রূপ নেয় এবং সময়ের সাথে সাথে শক্তি ও স্থায়ীত্ব বৃদ্ধি পায়।

২। ক্রাউন সিমেন্ট কেন ব্যবহার করবো?

বাংলাদেশের একটি নেতৃত্বাত্মক সিমেন্ট উৎপাদনকারী এবং সর্ববৃহৎ রপ্তানিকারক প্রতিষ্ঠান হিসেবে ক্রাউন সিমেন্ট পিএলসি (Crown Cement PLC) আধুনিক উৎপাদন পদ্ধতিতে সুর্জ মান নিয়ন্ত্রণের মাধ্যমে সিমেন্ট উৎপাদন করে।

- ▶ ক্রাউন সিমেন্ট নিশ্চিত করে সর্বোচ্চ পরিমাণ মানসম্মত ক্লিংকার এর উপস্থিতি।
- ▶ ক্রাউন সিমেন্ট ধারাবাহিক মান বজায় রেখে সিমেন্ট উৎপাদন করে।
- ▶ ধারাবাহিক মান বজায় রাখার জন্য প্রতি ঘন্টায় উৎপাদিত সিমেন্টের মান পরীক্ষা ও নিয়ন্ত্রণ করা হয়।
- ▶ প্রতি মাসে বুয়েট টেষ্ট করে সিমেন্টের শুণাগুণ সুনিশ্চিত করে।
- ▶ বাংলাদেশে অধিকাংশ মেগা প্রকল্পে সুনামের সাথে ব্যবহৃত হচ্ছে ক্রাউন সিমেন্ট।

৩। পিসি (PC) এবং পিসিসি (PCC) সিমেন্টের মধ্যে পার্থক্য কী?

পোর্টল্যান্ড সিমেন্ট (পিসি):

ক্লিংকারের সাথে অল্প পরিমাণ জিপসাম চূর্ণ করে/পিয়ে পোর্টল্যান্ড সিমেন্ট তৈরি করা হয়।

- ▶ ক্লিংকারের শতকরা পরিমাণঃ ৯৫%-১০০%
- ▶ জিপসামের শতকরা পরিমাণঃ সর্বোচ্চ ০%-৫%
- ▶ উচ্চ শক্তিমাত্রার কংক্রিট উৎপাদনে কার্যকর
- ▶ উচ্চ মাত্রায় প্রাথমিক শক্তি অর্জন করতে সক্ষম
- ▶ নির্মাণকাজ দ্রুত সম্পন্ন করতে সহায়তা করে
- ▶ মাটিতে বা ভূগর্ভস্থ পানিতে যেখানে সালফেটের কোন অস্তিত্ব নেই বা পরিমাণে কম স্থানে ব্যবহারের জন্য সবচেয়ে ভাল
- ▶ এই সিমেন্ট দিয়ে তৈরি কংক্রিটের পাস্পিং ক্ষমতা কম এবং ম্লাপ্স তুলনামূলক দ্রুত হ্রাস পায়
- ▶ পানির সংস্পর্শে রাসায়নিক বিক্রিয়ায় অধিক তাপ উৎপন্ন হয়

পোর্টল্যান্ড কম্পোজিট সিমেন্ট (পিসিসি):

ক্লিংকারের সাথে অন্যান্য খনিজ উপাদান (ফ্লাই আশ, ম্লাগ, চুনাপাথর) এবং অল্প পরিমাণ জিপসাম চূর্ণ করে/পিয়ে পোর্টল্যান্ড কম্পোজিট সিমেন্ট তৈরি করা হয়।

- ▶ CEM II/A-M এর জন্য ক্লিংকারের শতকরা পরিমাণঃ ৮০%-৯৪%
- ▶ CEM II/A-M এর জন্য জিপসামের শতকরা পরিমাণঃ ০%-৫%
- ▶ CEM II/A-M এর জন্য খনিজ মিশ্রণের শতকরা পরিমাণঃ ৬%-২০%
- ▶ দীর্ঘমেয়াদে উচ্চ শক্তি প্রদান করে
- ▶ কম ভেদনযোগ্যতাসম্পন্ন এবং ঘন কংক্রিট তৈরিতে সহায়তা করে
- ▶ এই সিমেন্ট দিয়ে তৈরি কংক্রিটের পাস্পিং ক্ষমতা বেশি এবং ম্লাপ্স তুলনামূলক বেশি হয়
- ▶ পানির সংস্পর্শে রাসায়নিক বিক্রিয়ায় কম তাপ উৎপন্ন হয়
- ▶ সমুদ্রের পানি, ক্লোরাইড, সালফেট ইত্যাদির বিরুদ্ধে রাসায়নিক প্রতিরোধ বাড়ায়

৪। পিসি এবং পিসিসি সিমেন্ট ব্যবহার বিধি কী?

উচ্চ মাত্রায় প্রাথমিক শক্তি প্রয়োজন হলে পিসি সিমেন্ট ব্যবহার করা যাতে পারে। সাধারণত, পিসিসি সিমেন্ট পিসি সিমেন্টের তুলনায় ধীরে ধীরে শক্তি প্রদান করে। তাই, পিসি সিমেন্টের তুলনায় পিসিসির জন্য তুলনামূলকভাবে দীর্ঘ সময়ব্যাপী কিউরিং প্রয়োজন হয়। নিদিষ্ট পরিবেশগত অবস্থার কারণে যদি সিমেন্টের ফুত সেটিং প্রয়োজন হয় তাহলে পিসি সিমেন্ট ব্যবহার করা যাতে পারে। যেমন, বৃষ্টির দিনে ফুটিং এর নির্মাণ কাজ পিসি সিমেন্ট দিয়ে করা যাতে পারে। ডিজাইন ইঞ্জিনিয়ারগণ স্ট্রাকচারাল ডিজাইন ও ড্রয়িংয়ের সময় একটি নিদিষ্ট কনস্ট্রাকশনের জন্য একটি নিদিষ্ট ধরনের সিমেন্টের সুপারিশ করতে পারেন। এই ক্ষেত্রে আমাদেরকে অবশ্যই ডিজাইন ও ড্রয়িং অনুসরণ করা উচিত।

৫। পিসিসি সিমেন্ট A-M ও B-M হওয়ার কারণ কী?

বাংলাদেশে BST। অনুমোদিত BDS EN 197-1:2010 স্ট্যান্ডার্ড অনুসারে সিমেন্ট উৎপাদন করা হয়। এই স্ট্যান্ডার্ড অনুসারে পিসিসি ১৯ প্রকারের হয়ে থাকে। এগুলোর মধ্যে A-M এবং B-M ২টি ভিন্ন প্রকার মাত্র, উভয়ই ৪২.৫ শক্তিমাত্রা শ্রেণির সিমেন্ট।

৬। পিসিসি A-M ও B-M সিমেন্টের ঢাপ শক্তির (Compressive Strength) মধ্যে পার্থক্য কী?

CEM II/B-M টাইপের সিমেন্টের তুলনায় CEM II/A-M টাইপের সিমেন্ট উচ্চ মাত্রায় প্রাথমিক শক্তির যোগান দেয়, যদিও উভয় সিমেন্টই একই শক্তি মাত্রা শ্রেণির (৪২.৫)।

সাধারণতঃ CEM II/B-M এর তুলনায় CEM II/A-M সিমেন্ট ২৮ দিনে ৩% থেকে ৫% পর্যন্ত অধিক শক্তি দিতে পারে। এছাড়াও, CEM II/A-M সিমেন্ট CEM II/B-M সিমেন্টের তুলনায় উচ্চ মাত্রায় প্রাথমিক শক্তি তৈরি প্রদান করে।

সিমেন্টের ধরন	২ দিনে শক্তি		২৮ দিনে শক্তি	
	স্ট্যান্ডার্ড মান	সাধারণ প্রাপ্ত ফল	স্ট্যান্ডার্ড মান	সাধারণ প্রাপ্ত ফল
CEM II/A-M	১০ MPa	১৬-২০ MPa	৪২.৫ MPa	৪৫.০-৪৮.০ MPa
CEM II/B-M		১৩-১৬ MPa		৪২.৫-৪৫.০ MPa

একটি গবেষণায় প্রাপ্ত ফলাফল অনুযায়ী, CEM II/A-M সিমেন্ট ১৪ দিনের মাথায় ২৮ দিনের প্রাপ্ত শক্তির ৮৭% এবং CEM II/B-M সিমেন্ট ১৪ দিনের মাথায় ২৮ দিনের প্রাপ্ত শক্তির ৮৫% অথবা তার কম অর্জন করতে সক্ষম হয়, যদিও উভয় সিমেন্টই ৪২.৫ শক্তি মাত্রা শ্রেণির সিমেন্ট।

৭। পিসিসি সিমেন্টের মধ্যে A-M ও B-M সিমেন্টের পার্থক্য কী?

PCC A-M, 42.5 N	PCC B-M, 42.5 N
<ul style="list-style-type: none"> ▶ CEM II/A-M এর জন্য ক্লিংকারের শতকরা পরিমাণঃ ৮০%-৯৪% ▶ CEM II/A-M এর জন্য খনিজ উপাদানের (ফ্লাই অ্যাশ, চুনাপাথর ও ম্ল্যাগ) শতকরা পরিমাণঃ ৬%-২০% ▶ CEM II/A-M এর জন্য জিপসামের শতকরা পরিমাণঃ ০%-৫% ▶ PCC B-M এর তুলনায় উচ্চ মাত্রার প্রাথমিক শক্তি অর্জন করতে সক্ষম এবং ▶ নির্মাণকাজে গতি বৃদ্ধি করে। 	<ul style="list-style-type: none"> ▶ CEM II/B-M এর জন্য ক্লিংকারের শতকরা পরিমাণঃ ৬৫%-৭৯% ▶ CEM II/B-M এর জন্য খনিজ উপাদানের (ফ্লাই অ্যাশ, চুনাপাথর ও ম্ল্যাগ) শতকরা পরিমাণঃ ২১%-৩৫% ▶ CEM II/B-M এর জন্য জিপসামের শতকরা পরিমাণঃ ০%-৫% ▶ PCC A-M এর তুলনায় কম প্রাথমিক শক্তি অর্জন করে এবং ▶ PCC A-M এর তুলনায় নির্মাণকাজে গতি কমায়।

৮। ক্রাউন সিমেন্ট পিসিসি A-M সিমেন্ট তৈরি করে কিন্তু B-M সিমেন্ট তৈরি করে না কেন?

ক্রাউন সিমেন্ট একটি শীর্ষস্থানীয় রপ্তানিকারক প্রতিষ্ঠান। জন্মলগ্ন থেকেই ক্রাউন সিমেন্ট তার গ্রাহককে সর্বোচ্চ মানের পণ্য দেওয়ার চেষ্টা করে আসছে। A-M ও B-M ২টি ভিন্ন প্রকারের সিমেন্ট, কিন্তু উভয়ই ৪২.৫ শক্তি মাত্রা শ্রেণির সিমেন্ট। A-M সিমেন্টে ক্লিংকারের পরিমাণ বেশি হওয়ায় ও গ্রাহক পর্যায়ের সুবিধা বিবেচনা করে ক্রাউন সিমেন্ট শুধু A-M সিমেন্ট উৎপাদন করে থাকে।

৯। A-M ও B-M দুটোই ৪২.৫ শক্তি মাত্রা শ্রেণির, তাহলে আমরা কেন A-M সিমেন্ট ব্যবহার করবো?

CEM II/B-M টাইপের সিমেন্টের তুলনায় CEM II/A-M টাইপের সিমেন্ট উচ্চ মাত্রায় প্রাথমিক শক্তির যোগান দেয়, যদিও উভয় সিমেন্টই একই শক্তি মাত্রা শ্রেণির (৪২.৫)।

CEM II/B-M টাইপের সিমেন্ট জমাট বাধতে বেশি সময় নেয় এবং CEM II/A-M টাইপের সিমেন্টের তুলনায় এর ব্লিডিংও বেশি হয়। (ব্লিডিংঃ ঢালাইয়ের পর ঢালাই থেকে পানি বের হয়ে আসা)

CEM II/B-M টাইপের সিমেন্টে খনিজ উপাদানের সর্বোচ্চ পরিমাণ ৩৫% এবং CEM II/A-M টাইপের সিমেন্টে খনিজ উপাদানের সর্বোচ্চ পরিমাণ ২০%। পিসিসি'তে খনিজ উপাদানের শুণগতমানও একটি লক্ষণীয় বিষয়। মিনারেল এডমিক্যাচার বা খনিজ উপাদানের উৎসের উপর পিসিসি সিমেন্টের শুণগত মান অনেকাংশে নির্ভর করে। সঠিকভাবে খনিজ উপাদানের মান নিয়ন্ত্রণ না করা হলে অতিমাত্রার খনিজ উপাদান (যা CEM II/B-M এ পাওয়া যায়) সিমেন্টের সামগ্রিক শুণগত মানের উপর ক্ষতিকর প্রভাব ফেলতে পারে।

১০। সিমেন্ট তৈরির মূল উপাদান কতটি ও কী কী?

সিমেন্ট তৈরির মূল উপাদান ৫টি

১. ক্লিংকার ২. জিপসাম ৩. ফ্লাই অ্যাশ ৪. চুনাপাথর ৫. স্ল্যাগ

১১। ক্রাউন সিমেন্ট তৈরির মূল উপাদানগুলো কোথা থেকে আমদানি করা হয়?

- ১। ক্লিংকার - ভিয়েতনাম, ইন্দোনেশিয়া ও থাইল্যান্ড
২। জিপসাম - থাইল্যান্ড, ওমান, সংযুক্ত আরব আমিরাত (UAE)
৩। ফ্লাই অ্যাশ - ভারত, দিনাজপুর (স্বল্প পরিমাণ)
৪। চুনাপাথর - ভিয়েতনাম, থাইল্যান্ড, সংযুক্ত আরব আমিরাত (UAE)
৫। স্ল্যাগ - জাপান, মালয়েশিয়া, ভিয়েতনাম

১২। ক্লিংকার কীভাবে তৈরি করা হয়?

চুনাপাথর (Limestone), কাদামাটি, বিশেষ ধরনের বালি ও লৌহের আকরিক এক সাথে চূর্ণ করে প্রায় 1400°C - 1500°C তাপমাত্রায় পুড়িয়ে ক্লিংকার তৈরি করা হয়।

১৩। ক্লিংকার এর পরিমাণ কম বেশি হলে সিমেন্টের গুণগত মান কম বেশি হয় কি?

সিমেন্ট তৈরির প্রধান কাঁচামাল হল ক্লিংকার, সিমেন্ট এর চাপ শক্তি (Compressive Strength) অনেকাংশে ক্লিংকারের মান ও পরিমাণের উপর নির্ভর করে। তাই ক্লিংকার এর পরিমাণ কম বেশি হলে উৎপাদিত সিমেন্টের গুণগত মান অনেক পরিবর্তন হবে।

১৪। সিমেন্ট তৈরিতে জিপসাম কেন ব্যবহার করা হয়?

জিপসাম একটি শুরুত্বপূর্ণ খনিজ পদার্থ, যা মূলত সিমেন্ট জমাট বাঁধা নিয়ন্ত্রণ করার জন্য ব্যবহার করা হয়। এর রাসায়নিক সংকেত হচ্ছে $\text{CaSO}_4 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$ । পরিমিত জিপসাম সিমেন্ট জমাট বাঁধাকে নিয়ন্ত্রণ করে।

১৫। ফ্লাই অ্যাশ কী?

তাপ বিদ্যুৎ উৎপাদন কেন্দ্রে কয়লা পোড়ানোর সময় সর্বোচ্চ তাপমাত্রায় বিদ্যুৎ উৎপাদনের পাশাপাশি বাই প্রোটাক্ট (অপদ্রব) হিসেবে যে বস্তু পাওয়া যায় তাই ফ্লাই অ্যাশ। ফ্লাই অ্যাশে প্রচুর পরিমাণে অ্যালুমিনিয়াম অক্সাইড (Al_2O_3) ও সিলিকন ডাই অক্সাইড (SiO_2) থাকার কারণে সিমেন্টের ফ্লাই অ্যাশ Cementitious material হিসেবে কাজ করে এবং দীর্ঘমেয়াদী শক্তি প্রদানে শুরুত্বপূর্ণ ভূমিকা পালন করে।

১৬। সিমেন্টে ফ্লাই আশ ব্যবহারের উপকারিতা কী?

১. স্থাপনার ক্ষয় প্রতিরোধ ক্ষমতা বেড়ে যায়।
২. সিমেন্টের প্রসারণ (Expansion) ও হাইড্রেশনের তাপ (Heat of hydration) হ্রাস করে।
৩. কংক্রিটের কর্ম ক্ষমতা বেড়ে যায় এবং ব্রিডিং (চালাইয়ের পর ঢালাই থেকে পানি বের হয়ে আসা) কমে যায়।
৪. কংক্রিটের ঘনত্ব বাড়ে ও ফিনিশিং ভালো হয়।
৫. দীর্ঘ মেয়াদে চাপ শক্তি (Compressive Strength) অর্জন করতে সহযোগিতা করে।
৬. পরিবেশ বান্ধব।

১৭। স্ল্যাগ কী?

স্ল্যাগ (বিডিএস ইএন ১৯৭-১:২০১০ অনুসারে ‘এস’ হিসাবে পরিচিত) ইঞ্পাত তৈরি শিল্পের একটি উপজাত। আকরিক লোহাকে প্রায় ১৫০০ ডিগ্রি সেলসিয়াস তাপমাত্রায় গলিয়ে বিশুদ্ধ লোহা তৈরি করার সময় বিশুদ্ধ লোহার পাশাপাশি বাই প্রোডাক্ট (অপদ্রব) হিসেবে যে দ্বয়টি পাওয়া যায় তাই হচ্ছে ব্লাষ্ট ফার্নেস স্ল্যাগ বা স্ল্যাগ। ব্লাষ্ট ফার্নেস স্ল্যাগে প্রচুর পরিমাণে কার্যকরী ক্যালসিয়াম অক্সাইড (CaO) ও সিলিকন ডাই অক্সাইড (SiO_2) থাকার কারণে সিমেন্টে স্ল্যাগ ব্যবহার করা হয়। সিমেন্টে ব্লাষ্ট ফার্নেস স্ল্যাগ Cementitious material হিসেবে কাজ করে এবং সেটিং এ শুরুত্বপূর্ণ ভূমিকা পালন করে।

১৮। সিমেন্টে স্ল্যাগ ব্যবহারের উপকারিতা কী?

- ▶ হাইড্রেশনের তাপ (Heat of hydration) হ্রাস করে।
- ▶ কংক্রিটের ঘনত্ব বৃদ্ধি করে এবং ভেদনযোগ্যতা হ্রাস করে।
- ▶ রাসায়নিক আক্রমণের বিরুদ্ধে প্রতিরোধ ক্ষমতা বাড়ায়।
- ▶ সমুদ্রের পানি, লবণাক্ত পানি, ক্লোরাইড সালফেট ইত্যাদির বিরুদ্ধে রাসায়নিক প্রতিরোধ বাড়ায়, যা কংক্রিটের ভিতরে অবস্থিত ইঞ্পাতের ক্ষয় করাতে সাহায্য করে।
- ▶ দীর্ঘমেয়াদি ও বেশি চাপ শক্তি (Compressive Strength) পাওয়া যায়।
- ▶ সুন্দর ফিনিশিং এর জন্য উপযোগী।
- ▶ সিমেন্টের কার্যক্ষমতা বৃদ্ধি করে।

১৯। ক্রাউন সিমেন্ট কি প্রতি মাসে বুঝেট টেষ্ট করে?

হ্যাঁ। নিজস্ব আধুনিক মান নিয়ন্ত্রণ কার্যক্রমের পাশাপাশি ক্রাউন সিমেন্ট প্রতি মাসে বুঝেট থেকে টেষ্ট করানো হয়। আমরা সাধারণত দুই ধরনের সিমেন্ট উৎপাদন করে থাকি। পিসি CEM I এবং পিসিসি CEM II/A- M - এই দুই ধরনের সিমেন্টই প্রতি মাসে বুঝেট থেকে টেষ্ট করানো হয়।

২০। ক্রাউন সিমেন্ট কোন Standard অনুযায়ী তৈরী?

BSTI অনুমোদিত BDS EN 197-1:2010 স্ট্যান্ডার্ড অনুসারে ক্রাউন সিমেন্ট তৈরি করা হয়।

১১। ক্রাউন সিমেন্ট কত প্রকার সিমেন্ট বাজারজাত করে?

বর্তমানে ক্রাউন সিমেন্ট ২ ধরনের সিমেন্ট বাজারজাত করে-

- ১। পোর্টল্যান্ড সিমেন্ট (PC), CEM I, 52.5 N
- ২। পোর্টল্যান্ড কম্পোজিট সিমেন্ট (PCC), CEM II/A-M, 42.5 N

১২। সিমেন্টের ব্যাগের গায়ে BDS EN 197:1-2010 CEM II/A-M (S-V-L), 42.5 N লেখার মানে কী?

BDS – Bangladesh Standard (বাংলাদেশী মান)

EN – European Norms (ইউরোপিয়ান নীতিমালা)

197:1 – Code Number (ধৰাৰা নম্বৰ)

2010 – Last Modification Year (সৰ্বশেষ পরিবর্তনের বছৰ)

CEM II – Cement Main Type II (সিমেন্টের প্ৰধান ধৰনগুলোৱ মধ্যে ২য়)

A – 1 st main component, Higher % of clinker. (উচ্চমাত্রার ক্লিঙ্কার নির্দেশক)

B – Means Medium % of clinker (মধ্যমমাত্রার ক্লিঙ্কার নির্দেশক)

M – Minerals (Fly Ash, Limestone, Slag) [খনিজ উপাদান (ফ্লাই অ্যাশ, চুনাপাথৰ, ম্লাগ)]

V – Siliceous Fly Ash (Natural pozzolan or Volcanic Ash) (সিলিকাযুক্ত ফ্লাই অ্যাশ নির্দেশক)

S – Slag (Blast Furness Slag) [ম্লাগ (ব্লাষ্ট ফারনেস ম্লাগ)]

L – Limestone (চুনাপাথৰ)

42.5 – Strength class of cement (সিমেন্টের শক্তি মাত্রার শ্ৰেণি)

N – Normal Early Strength (সাধাৰণ প্ৰাথমিক শক্তি)

১৩। সিমেন্টের রং সাদা/কালো হয় কেন? সাদা/কালো হল চাপ শক্তি (Compressive Strength) কম বেশি হয় কি?

সিমেন্টের রং নিৰ্ভৰ কৰে সিমেন্ট তৈৰিৰ উপাদান সমূহৰ রঙেৰ উপৰ। সিমেন্ট তৈৰিৰ উপাদান সমূহ (ক্লিঙ্কার, ফ্লাই অ্যাশ, ম্লাগ, চুনাপাথৰ, জিপসাম) বিভিন্ন সময়ে বিভিন্ন রঙেৰ হয়ে থাকে। এৰ উপৰ নিৰ্ভৰ কৰে সিমেন্টের রং সাদা/ কালো হয়। এছাড়াও সিমেন্ট তৈৰি কৰাৰ সময় উপাদান সমূহৰ মিক্তিং অনুপাতেৰ উপৰ সিমেন্টের রং নিৰ্ভৰ কৰে।

সিমেন্টেৰ রঙেৰ সাথে সিমেন্টেৰ চাপ শক্তিৰ (Compressive Strength) কোন সম্পর্ক নেই।

১৪। সিমেন্টে লাম্পস বা দানা/দানা/গুটি হয় কেন?

সিমেন্ট একটি অত্যন্ত পানিগ্রাহী রাসায়নিক পদাৰ্থ। এটা শুধু তৰল পানিৰ সাথেই নয় বৰং জলীয়বাষ্পেৰ সংস্পর্শে আসলেও বিক্ৰিয়া কৰে। পানি/জলীয় বাষ্পে সিমেন্টেৰ সংস্পর্শে আসলে তা লাম্পস সৃষ্টি কৰে।

লাম্পস হওয়াৰ কাৰণসমূহ:

১. অধিক পৰিমাণে ভেজা বাতাসেৰ প্ৰবাহ।
২. ভেজা মেঝেতে ব্যাগ জমা রাখা।
৩. দেয়ালেৰ অধিক কাছে ব্যাগ জমা রাখা।
৪. সিমেন্ট পৰিবহন কালে পানিৰ সংস্পর্শে আসা।
৫. দ্যাস্প পৰিবেশে দীৰ্ঘদিন সিমেন্ট ব্যাগ রাখলৈ।
৬. সুপ্ৰকৃত ব্যাগ অনেক দিন জমা রাখাৰ কাৰণে।

২৫। সিমেন্ট কীভাবে সংরক্ষণ করা উচিত এবং কত দিন সংরক্ষণ করা যায়?

আর্দ্ধতার সংস্পর্শ এলে সিমেন্টের হাইড্রেশন (পানির সাথে সিমেন্টের বিক্রিয়া) প্রক্রিয়া শুরু হয়ে যায়, যা সিমেন্টের গুণগত মান নষ্ট করে। সাধারণত উৎপাদনের ৬০ দিনের মধ্যে অথবা সংরক্ষণ ব্যবস্থার ভালো হলে ৯০ দিনের মধ্যে সিমেন্ট ব্যবহার করা উচিত। সংরক্ষণ ব্যবস্থার উপর নির্ভর করে সিমেন্ট ৯০ দিন বা তারও বেশি সময় পর্যন্ত সংরক্ষণ করা সম্ভব। কোন কারণে সন্দেহ হলে ব্যবহারের পূর্বে সিমেন্ট পরীক্ষা করে নেয়া উচিত।

- ▶ ঠাণ্ডা এবং শুষ্ক স্থানে সিমেন্ট সংরক্ষণ করা উচিত।
- ▶ ভূমি (থেকে কমপক্ষে ২০০ মি. মি. (৮") উপরে এবং ইটের দেয়াল থেকে ৩০০ মি. মি. (১২") দূরে কাঠের মাচার উপরে সিমেন্টের ব্যাগ রাখা উচিত।
- ▶ প্রতি সারিতে স্পর্শ করে ১৫টি এবং পাশাপাশি ৪টি ব্যাগের (৩ মিটার) বেশি রাখা উচিত নয়।
- ▶ ‘আগে এলে আগে যাবে’ নীতিতে সিমেন্ট ব্যবহার করতে হবে।
- ▶ সিমেন্ট এর ব্যাগ ধরার সময় হক ব্যবহার করা যাবে না।

২৬। কংক্রিট কী?

কংক্রিট হলো সিমেন্ট পানি, বালি এবং ছোট বড় পাথর/খোয়া, কেমিক্যাল এডমিক্যারের মিশ্রণ। নির্দিষ্ট ডিজাইনের শক্তিশালীতার উপর ভিত্তি করে কংক্রিটের এই মিশ্রণ প্রস্তুত করা হয়। কংক্রিট তৈরি করার আগে কার্যক্ষমতা এবং প্রয়োজনীয় শক্তির নিশ্চয়তা যাচাই করার জন্য ট্রায়াল মিক্য করা হয়।

স্ট্রাকচারের যে কোন কাঠামোকে কংক্রিটের ন্যূনতম শক্তি অবশ্যই ৩০০০ Psi অথবা তার বেশি হওয়া উচিত। স্থাপনা ভোদে কংক্রিটের প্রয়োজনীয় শক্তি ভিন্ন হয়ে থাকে, যেমন সমুদ্রগর্ভ/নদীগর্ভে নির্মাণ কাজ, ভূ-গর্ভস্থ নির্মাণকাজ, সামুদ্রিক কাঠামো নির্মাণ ইত্যাদি। সামুদ্রিক কাঠামো নির্মাণের ক্ষেত্রে উচ্চতর মানের কংক্রিট (৫০০০ Psi অথবা তার অধিক চাপ শক্তি সম্পর্ক) কংক্রিট ব্যবহার করা জরুরি।

২৭। কংক্রিট তৈরির উপাদান কী কী?

- ▶ সিমেন্ট
- ▶ পাথর/খোয়া (ছোট এবং বড়)
- ▶ বালি
- ▶ পানি
- ▶ কেমিক্যাল অ্যাডমিক্যার (ঐচ্ছিক)

২৮। কংক্রিটের শক্তিমাত্রা কোন কোন বিষয়ের উপর নির্ভর করে?

১. সিমেন্টের প্রকার এবং সিমেন্ট জমা করে রাখার সময়ের উপর নির্ভর করে।
২. সিমেন্ট, বালি, পাথরের অনুপাতের উপর নির্ভর করে।
৩. পানি ও সিমেন্টের অনুপাতের উপর নির্ভর করে।
৪. ঘনত্ব ও ভাইট্রেশনের উপর নির্ভর করে।
৫. বালি পাথরের আকার ও প্রকারের উপর নির্ভর করে।
৬. কিউরিং এর উপর কংক্রিটের শক্তিমাত্রা নির্ভর করে।

২৯। পানি-সিমেন্ট অনুপাত কী? ঢালাইয়ের ক্ষেত্রে কী পরিমাণ পানি ব্যবহার করা যায়?

কংক্রিট মিশ্রণে পানি ও সিমেন্টের ভরের অনুপাতই হলো পানি-সিমেন্ট অনুপাত। যদি ১ ব্যাগ (৫০ কেজি) সিমেন্টের জন্য ২০ কেজি (২০ লিটার) পানি ব্যবহার করা হয়, তাহলে এর অনুপাত হবে 0.8 ($20/50=0.8$)। কংক্রিট মিশ্রণের সময় যতটুকু সম্ভব কম পানি ব্যবহার করা উচিত। অধিক পানি কংক্রিটের শক্তি এবং স্থায়িত্ব কমিয়ে দেয়।

কংক্রিটের প্রয়োজনীয় শক্তি ও স্থায়িত্বের উপর নির্ভর করে, সিমেন্ট ও পানির সর্বোচ্চ অনুপাত নির্দিষ্ট করা আছে। কাঠামোগত নির্মাণের (3000 Psi) জন্য পানি-সিমেন্টের অনুপাত 0.5 এর বেশি হবে না, যদি না এটা ডিজাইন ড্রয়িং-এ নির্দিষ্ট করে উল্লেখ করা থাকে। 3500 Psi শক্তির জন্য এই অনুপাত 0.85 অনুপাতে কমিয়ে আনা যায় এবং 4000 Psi শক্তির জন্য 0.80 অনুপাতে কমিয়ে আনা যায়। সিমেন্ট-পানির অনুপাতে পানি কম হলে কংক্রিটের স্লাম্প কমে যায়। এই সমস্যা পানি কমানোর রাসায়নিক এডমিক্যাচার (Water reducing chemical admixture) ব্যবহার করে সমাধান করা যায়।

৩০। নির্মাণ কাজে প্রতি ব্যাগ সিমেন্টে কী পরিমাণ পানি ব্যবহার করা যায়?

পানি-সিমেন্টের অনুপাতের উপর পানির পরিমাণ নির্ভর করে। আবু, কংক্রিটের প্রয়োজনীয় শক্তি মাত্রার উপর ভিত্তি করে পানি-সিমেন্টের অনুপাত নির্ধারিত হয়। প্রয়োজনীয় শক্তি মাত্রার উপর নির্ভর করে প্রকৌশলীগণ নির্মাণ কাজের জন্য সর্বোচ্চ পানি এবং সিমেন্টের অনুপাত নির্ধারণ করবেন।

পানি-সিমেন্টের অনুপাত 0.80 হলে 20 লিটার পানি ব্যবহার করা যাবে।

৩১। শিট রিবাউন্ড হ্যামার টেষ্ট (Schimdt Rebound Hammer Test) ও স্লাম্প টেষ্ট (Slump Test) কী?

শিট রিবাউন্ড হ্যামার টেষ্ট: শিট রিবাউন্ড হ্যামার টেষ্ট হচ্ছে শক্ত কংক্রিটের চাপ শক্তির (Compressive Strength) পরীক্ষা। যদি Fresh Concrete সিলিন্ডার/কিউব না নওয়া হয় অথবা পরবর্তিতে ঢালাইকৃত কংক্রিটের গুণাগুণ সুনির্বিত হতে হয়, তাহলে ঐ কংক্রিট এর চাপ শক্তি (Compressive Strength) জানার জন্য শিট রিবাউন্ড হ্যামার টেষ্ট করা হয়।

স্লাম্প টেষ্ট: Fresh concrete (তাজা কংক্রিট) এর কার্যক্ষমতা নির্ণয় করার জন্য স্লাম্প টেষ্ট করা হয়। ভিন্ন ভিন্ন নির্মাণ কাজে ভিন্ন ভিন্ন স্লাম্প এর প্রয়োজন হয়। যেমন রাস্তার কাজে $20-30$ মি.মি., জ্যাব-বিমের কাজে $50-100$ মি.মি., কলাম-রিটেনিং দেয়ালের কাজে $75-150$ মি.মি., পাইলিং এর কাজে $150-200$ মি.মি।।

৩২। ঢালাইয়ে অতিরিক্ত ভাইব্রেশন করলে কী হয়?

অতিরিক্ত ভাইব্রেশন কংক্রিটের উপাদানগুলোকে আলাদা/পৃথক করে ফেলে। অতিরিক্ত ভাইব্রেশনের ফলে পাথর বা খোয়া নিচে চলে যায় এবং মর্টার উপরে চলে আসে। এছাড়াও, কংক্রিটের ব্লিডিং (কংক্রিট ঢালাইয়ের পর ঢালাই (থেকে পানি বের হয়ে আসা) বেড়ে যায়। এছাড়া, অতিমাত্রায় ভাইব্রেশন কংক্রিট জমাট বাঁধতে বাধাগ্রস্ত করে এবং কংক্রিটের চাপ শক্তি (Compressive Strength) হ্রাস করে।

৩৩। কংক্রিটে ব্লিডিং কেন হয়?

কংক্রিটের উপাদানগুলো হচ্ছে পানি, সিমেন্ট পাথর/খোয়া, বালি এবং কেমিক্যাল এডমিনিচার (এচিক)। কংক্রিটের উপাদানগুলোর মধ্যে সবচেয়ে হালকা উপাদান হলো পানি, তাই মিশ্রণের পর পানি উপরের শরে উঠে আসে। এ কারণে কংক্রিটে ব্লিডিং হয়ে থাকে।

ভালো মানের কংক্রিট পেতে আমাদেরকে অবশ্যই কংক্রিটের উপযুক্ত মিক্র ডিজাইন ও সঠিক সানিবেশন (Compaction) এর মাধ্যমে ব্লিডিং (Bleeding) নিয়ন্ত্রণ করতে হবে।

৩৪। কংক্রিট ধীরে জমাট বাধার প্রধান প্রধান কারণ সমূহ কী কী?

১. পানি-সিমেন্ট অনুপাত ঠিক না থাকলে কংক্রিট জমতে দেরি হয়।
২. নিম্ন তাপমাত্রায় কংক্রিট ধীরে জমাট বাধতে পারে।
৩. সিমেন্টে অধিক পরিমাণে ফ্লাই অ্যাশ ও স্ল্যাগ থাকলে ধীরে জমাট বাঁধতে পারে।
৪. কংক্রিটে পরিমাণের চেয়ে কম সিমেন্ট ও অন্যান্য পদার্থ বেশি হলে জমাট বাঁধতে দেরী হয়।
৫. ব্যবহৃত পানির pH ৬.৫ এর নীচে হলে।
৬. ব্যবহৃত কাট্টামালের ক্ষারকতা বেশি হলে জমাট বাঁধতে দেরী হয়।
৭. যদি ব্যবহৃত পানি বা অন্যান্য উপাদানে তেল জাতীয় পদার্থ মিশানো থাকে তবে সিমেন্ট জমাট বাঁধতে দেরি হয়।

৩৫। ঢালাইয়ের পর শাটারিং খোলার নিয়ম কী?

কংক্রিট তার নিজস্ব ওজন এবং নির্মাণের অন্যান্য ভার সহ্য করার প্রয়োজনীয় শক্তি না পাওয়া পর্যন্ত শাটারিং খোলা উচিত নয়। ঢালাইয়ের ৪৮ ঘণ্টা পর কলাম/শিয়ার ওয়াল/রিটেনিং ওয়াল থেকে ভবনের কর্ণার বা অন্যান্য অংশের ক্ষতি না করে সাবধানতার সাথে শাটারিং খোলা যাবে।

কংক্রিটে পর্যাপ্ত শক্তি অর্জিত হলে, প্রথমে জ্বালের মাঝখানের শাটারিং খুলতে হবে, এবং তারপরে বিমের আশেপাশের শাটারিং খুলতে হবে। এরপর বিমের মাঝখানের শাটারিং খোলার পর কলামের কাছাকাছি অংশের শাটারিং খুলে ফেলতে হবে।

শাটার অয়েল অথবা রিলিজ এজেন্ট ব্যবহারে শাটারিং খোলা অধিক সহজ হয়। পৃষ্ঠতলের ক্ষতি না করে অথবা নির্মাণের অন্যান্য অংশের ক্ষতি না করে শাটারিং খুলতে হবে।

৩৬। কংক্রিট ঢালাইয়ের পর কখন কিউরিং (Curing) শুরু করতে হবে?

কংক্রিট ঢালাইয়ের ঠিক পরসপরই কিউরিং শুরু করা উচিত। কংক্রিট ঢালাইয়ের পর কংক্রিট সারফেস শুরুয়ে যেতে দেয়া উচিত নয়। ঢালাই কাজ শেষ করার সাথে সাথে কংক্রিটের পৃষ্ঠতল থেকে পানির বাঞ্ছীভবনের হার (Evaporation of water) কমাতে কংক্রিটের পৃষ্ঠতলগুলিকে পলিথিন শীট দিয়ে ঢেকে দিতে হবে। সিমেন্টের ফাইনাল সেটিং টাইমের পর, কংক্রিটের পৃষ্ঠতলকে ক্রমাগত আর্দ্ধ অবস্থায় রাখার জন্য পানি ছিটিয়ে দিতে হবে। স্ল্যাবগুলির জন্য, যত তাড়াতাড়ি সম্ভব জলাধার আকারে কিউরিং শুরু করা উচিত। কাঠামোর কলাম বা উল্লম্ব পৃষ্ঠগুলিকে ভেজা পাটের তৈরি কাপড় দিয়ে আবৃত করা যাতে পারে। পাটের কাপড় আবার পলিথিনের শীট দিয়ে মুড়ে দিতে হবে। পাটের কাপড় সবসময় আর্দ্ধ অবস্থায় রাখতে হবে।

৩৭। কংক্রিট ঢালাইয়ের পর কত দিন পর্যন্ত কিউরিং (Curing) করতে হবে?

কিউরিং সিমেন্টের হাইড্রেশনে (পানির সংস্পর্শে রাসায়নিক বিক্রিয়া) সহায়তা করে। নির্দিষ্ট সময়ের আগে কংক্রিট শুকিয়ে গেলে সিমেন্ট হাইড্রেশন বন্ধ হয়ে যায়। ফলে কংক্রিটের শক্তি ও স্থায়িত্ব কমে যায়।

২৮ দিন কিউরিং করা উত্তম, যদিও কনষ্ট্রাকশন সাইটে সেটা সবসময় সম্ভব হয় না। তবে পিসিসি সিমেন্টের ক্ষেত্রে অন্তত ২১ দিন নিয়মিতভাবে স্ল্যাব/বিম/কলামে কিউরিং করতে হবে। যদি সম্ভব হয় অধিক শক্তি ও স্থায়িত্ব পেতে ২৮ দিন নিয়মিত কিউরিং করা উচিত।

পিসি সিমেন্টের ক্ষেত্রে ১৪ দিন নিয়মিত কিউরিং করতে হবে। শক্তি ও স্থায়িত্ব পেতে ১৪ দিনের পরেও কিউরিং করা উচিত।

৩৮। কংক্রিটে কেমিক্যাল এডমিক্রাচার ব্যবহার হয় কেন?

কেমিক্যাল এডমিক্রাচার হচ্ছে এক ধরনের রাসায়নিক পদার্থ যা কংক্রিটের উপাদানসমূহ (সিমেন্ট, খোয়া/পাথর, বালি, পানি) মিশ্রণের সময় ব্যবহার করা হয়। কংক্রিটের আচরণ নিয়ন্ত্রণ করার জন্য কংক্রিটে কেমিক্যাল এডমিক্রাচার ব্যবহার করা হয়। সাধারণত যে সকল কারণে কেমিক্যাল এডমিক্রাচার ব্যবহার করা হয়ঃ

- ▶ কংক্রিটের কার্যক্ষমতা বেশি সময় ধরে রাখার জন্য
- ▶ পানি-সিমেন্ট অনুপাত কমিয়ে চাপ শক্তি (Compressive Strength) বাড়ানোর জন্য
- ▶ উচ্চ শক্তিসম্পন্ন কংক্রিট তৈরি করার জন্য
- ▶ স্থায়িত্ব ও প্রবাহযোগ্যতা বাড়ানোর জন্য এবং ভেদনযোগ্যতা কমানোর জন্য
- ▶ পানি রোধী কংক্রিট তৈরি করার জন্য

৩৯। মাঠ পর্যায়ে ভালো মানের পাথর চেনার উপায় কী?

১. পাথরের চারপাশ খসখাসে ও কোণাকার হবে।
২. পাথরের মিশ্রণে সব আকারের পাথর থাকতে হবে। ছাট, বড়, মধ্যম সব আকারের পাথরের মিশ্রন থাকবে।
৩. পাথরের গায়ে তেল জাতীয় পদার্থ ও কয়লা থাকবে না।
৪. একটি পাথরকে অন্য পাথরের সাথে আঘাত করলে ধাতুর মত শব্দ হবে, চাকু দিয়ে আঁচড় দিলে যদি সহজে দাগ পড়ে তবে তা নির্মাণের অনুপযোগী।
৫. পাথরের মিশ্রনে চিকন, চৌখা ও পাতলা পাথরের পরিমাণ কম হতে হবে।

৪০। মাঠ পর্যায়ে ভালো মানের বালি চেনার উপায় কী?

১. হাতের তালুতে নিয়ে ঘষা দিলে কোন ময়লা তালুতে লাগবে না, কোণাকার ও ধারালো অনুভূত হবে।
২. জিছায় লাগিয়ে লবণের স্বাদের অনুভূতি হলে এমন বালি ব্যবহার করা যাবে না।
৩. বালির মধ্যে পাথর, কয়লার টুকরা, কাদা থাকা যাবে না।
৪. পরিষ্কার কাঁচের প্লাসে পানি এবং বালি নিয়ে নাড়া দিয়ে কিছুক্ষণ রেখে দিলে প্লাসের তলায় বালি, তার উপরে পানি এবং সর্ব উপরে কাদা দেখা যায়- এমন বালি ব্যবহার করা যাবে না।

৪১। মাঠ পর্যায়ে ভালো মানের ইট চেনার উপায় কী?

- ▶ ইটের আকার সুবিধা হবে ($9.5'' \times 8.5'' \times 2.75''$)।
- ▶ কোনাগুলো তীক্ষ্ণ হবে, বাছগুলো ধারাগুলো হবে।
- ▶ ইটের রং গাঢ় লাল হবে।
- ▶ ইটের রং সমসত্ত্ব হবে।
- ▶ ইট ভাঙ্গলে ইটের ভিতরে ছিদ্র থাকবে না।
- ▶ হাতুড়ি দিয়ে আঘাত করলে ধাতব শব্দ উৎপন্ন হবে।
- ▶ নখ দিয়ে বা শক্ত কিছু দিয়ে ইটের গায়ে আঁচড় দিলে ইটের গায়ে দাগ পড়বে না।
- ▶ একটি ইটকে অপর একটি ইটের উপর T আকৃতিতে রেখে ৪.৫ ফুট বা ১.৫ মিটার উপর থেকে ফেললে উপরে ইটটি ভাঙবে না।

৪২। নির্মাণ কাজে ব্যবহৃত পানি কেমন হবে?

নির্মাণ কাজে বালি, পাথর, সিমেন্টের পাশাপাশি পানি সমান গুরুত্বপূর্ণ একটি উপাদান।

১. পান করা যায় এমন বিশুদ্ধ পানি নির্মাণ কাজে ব্যবহার করতে হবে।
২. পানির pH মান সাধারণত ৬.৫ থেকে ৭.৫ এর মধ্য থাকবে। pH মিটার ব্যবহার করে এটা খুব সহজেই ফিল্ডে যাচাই করা যায়।
৩. পানি অবশ্যই লবণাক্ততা মুক্ত হতে হবে। নির্মাণ কাজে সমুদ্রের পানি ব্যবহার করা যাবে না।
৪. পানিতে আয়রনের পরিমাণ কম থাকতে হবে।
৫. পানিতে কাদা মাটি মিশ্রিত থাকা যাবে না।
৬. নির্মাণ কাজের পানিকে কম গুরুত্বপূর্ণ মনে করার কোন সুযোগ নেই। তাই নির্মান সাইটে পানি সংরক্ষণের জন্য পানির ট্যাঙ্ক নির্মাণ করাই উত্তম।
৭. খারাপ পানির জন্য ২৫% পর্যন্ত চাপ শক্তি (Compressive Strength) কমে যেতে পারে।

৪৩। ক্রাউন সিমেন্ট দিয়ে বাংলাদেশে কী কী বড় প্রকল্প তৈরি হয়েছে?

১. পদ্মা বহুমুখী সেতু প্রকল্প
২. কুড়িল ফ্লাইওভার প্রকল্প
৩. মেয়র মোহাম্মদ হানিফ (যাত্রাবাড়ি-গুলিশান) ফ্লাইওভার প্রকল্প
৪. হাতিরঘিল সমষ্টিত উন্নয়ন প্রকল্প
৫. মগবাজার-মৌচাক ফ্লাইওভার প্রকল্প
৬. ঢাকা-খুলনা এন্সেড উন্নয়ন প্রকল্প
৭. বড়পুরুরিয়া ২৭৫ মে.ও. কঘলা শক্তিচালিত তাপ বিদ্যুৎ কেন্দ্র
৮. চাঁপাইনবাবগঞ্জ ১০০ মে.ও. এইচ-এফও ভিত্তিক তাপ বিদ্যুৎ কেন্দ্র
৯. ফোর টায়ার ভাট্টা সেন্টার প্রকল্প, বাংলাদেশ হাই টেক পার্ক

৪৪। বর্তমানে ক্রাউন সিমেন্ট দিয়ে বাংলাদেশে কী কী বড় প্রকল্প তৈরি হচ্ছে?

১. কৃপপুর পারমাণবিক বিদ্যুৎ কেন্দ্র প্রকল্প
২. ঢাকা এলিভেটেড এক্সপ্রেসওয়ে প্রকল্প
৩. বাস র্যাপিড ট্রানজিট (বিআরটি) গাজিপুর-এয়ারপোর্ট প্রকল্প
৪. সাসেক (SASEC)-১ এবং ২ সংযোগ সড়ক প্রকল্প (জয়দেবপুর-এলেঙ্গা-রংপুর ৪ লেন মহা সড়ক)
৫. বাঁশখালি ১৩২০ মে.ও. কয়লা শক্তিচালিত তাপ বিদ্যুৎ কেন্দ্র)
৬. ক্রস বর্ডার সড়ক উন্নয়ন প্রকল্প
৭. ওয়েস্টার্ন বাংলাদেশ সেতু উন্নয়ন প্রকল্প
৮. তৃতীয় শীতলক্ষ্যা সেতু নির্মাণ প্রকল্প
৯. দ্বিতীয় তিস্তা সেতু নির্মাণ প্রকল্প
১০. দশেরকান্দি পর্যাঙ্গনিষ্ঠাপন প্রকল্প
১১. গন্ধবপুর পানি শোধনাগার প্রকল্প
১২. মিরসরাই অর্থনৈতিক অঞ্চলের বাঁধ নির্মাণ প্রকল্প

৪৫। ভারতে ক্রাউন সিমেন্টের বড় কী কী প্রকল্প আছে?

- ১। আগরতলা ফ্লাইওভার প্রজেক্ট
- ২। ব্রিপুরা হাইকোর্ট বিল্ডিং
- ৩। বিধানসভা ভবন
- ৪। আগরতলা আন্তর্জাতিক ক্রিকেট স্টেডিয়াম
- ৫। নজরুল কলাক্ষেত্র ভবন
- ৬। আইএলএস হাসপাতাল
- ৭। ইন্দিরা গান্ধী মেমোরিয়াল হাসপাতাল
- ৮। আগরতলা-আখ্তাউড়া রেল সংযোগ প্রকল্প
- ৯। পালাটানা বিদ্যুৎ কেন্দ্র টাউনশিপ প্রকল্প

BANGLADESH UNIVERSITY OF ENGINEERING AND TECHNOLOGY (BUET)



DEPARTMENT OF CIVIL ENGINEERING

Mobile: 01819557964; PABX: 55167100 Ext. 7226

<http://brtc.ce.buet.ac.bd/#/home>

CONCRETE LABORATORY



BRTC No.	1102-52594/21-22/CE; Dt. 25/1/2022		Sheet 1 of 1
Sent by	Abu Ahmed Zahid. DGM, Quality Assurance & Lab, M.I. Cement Factory Limited, West Mukterpur, Munshigonj		
	West Mukterpur, Munshigonj		
Ref. No.	-; Dt. 25/1/2022		
Project	Portland Composite Cement Test: BDS EN 197-1, CEM II/A-M(S-V-L) 42.5N		
Sample	Cement	[Brand: Crown Cement; ID: PCC Week-04, January 2022] Type: CEM II/A-M (S-V-L) 42.5N	
Date of Casting	29/1/2022	Our ID : RA-18	Manufacturing Date: Jan-Feb 2022
Test Method & Specification :	ASTM		

Test Results of Blended Hydraulic (Portland Composite) Cement

Compressive Strength, psi & (Mpa): ASTM 109-11b	Age	3 days	7 days	28 days
	Date	1-Feb-22	5-Feb-22	26-Feb-22
	In figure	3030 psi (20.9 Mpa)	3970 psi (27.4 Mpa)	5900 psi (40.7 Mpa)
	In words	Three thousand thirty psi	Three thousand nine hundred seventy psi	Five thousand nine hundred nine hundred psi
Maximum of Standard Requirements for All Types of IP/IS/IL/IT : ASTM C595-19		1890 psi (13 Mpa)	2900 psi (20 Mpa)	3620 psi (25 Mpa)
Mixing water temperature		22.5 °C	Curing water temperature	20.5 - 25°C
Water for Normal Consistency: ASTM C187-11		Initial Setting Time (minutes): ASTM C191-08	Final Setting Time (minutes): ASTM C191-08	
Standard Requirements: ASTM C595-19	Test Result	Standard Requirements: ASTM C595-19	Test Result	Standard Requirements: ASTM C595-19
****	25%	Not less than 45 minutes	148	Not more than 420 minutes
25% Not less than 45 minutes		148	Not more than 420 minutes	340

Fineness (Specific Surface), m ² /kg :	Density/ Specific Gravity (gm/cc): ASTM C188-09	Weight of Cement Bag (kg)			
Standard Requirements: ASTM C595-19	Test result	Standard Requirements	Test Result	Standard Requirements	Test Result
****	28	****	****	****	****
****	28	****	****	****	****

Note: Sample was received in standard bag.

Countersigned by:

Dr. A. B. M. Badruzzaman

Professor, Dept. of Civil Engg., BUET



E7C2QfeSJ



Test performed by:

26-02-2022

Dr. Raquib Ahsan

Professor, Dept. of Civil Engg., BUET

Important Notes: Samples as supplied to us have been tested in our laboratory. BRTC does not have any responsibility as to the representative character of the samples required to be tested. It is recommended that samples are sent in a secured and sealed cover/packet/container duly signed by a competent authority. In order to avoid fraudulent fabrication of test results, it is also recommended that all the test reports are collected by an authorized person, and not by the Contractor/Supplier.



DEPARTMENT OF CIVIL ENGINEERING

Mobile: 01819557964; PABX: 55167100 Ext. 7226

<http://brtc.ce.buet.ac.bd/#/home>

CONCRETE LABORATORY

BRTC No.	: 1102-50899/21-22/CE; Dt. 5/1/2022		Sheet 1 of 1
Sent by	: Abu Ahmed Zahid, DGM, Quality Assurance and Lab, M.I. Cement Factory West Mukterpur Munshiganj		
Ref. No.	: Letter; Dt. 5/1/2022		
Project	: --		
Sample	: Cement [Brand: CROWN; ID: PC Week-01, January 22] Type: CEM I 52.5 N		
Date of Casting	: 10/1/2022	Our ID: TA-41	Manufacturing Date: --/Jan/2022
Test Method & Specification :	ASTM		

Test Results of Portland Cement (Type-I)

Compressive Strength, psi & (Mpa): ASTM 109-11b	Age	3 days	7 days	28 days
	Date	13-Jan-22	17-Jan-22	7-Feb-22
	In figure	3280 psi (22.6 Mpa)	4760 psi (32.8 Mpa)	6400 psi (44.1 Mpa)
	In words	Three thousand two hundred eighty psi	Four thousand seven hundred sixty psi	Six thousand four hundred psi
Standard/Optional* Requirements for PC Type I : ASTM C150-19a		1740 psi (12 Mpa)	2760 psi (19 Mpa)	4060 psi (28 Mpa)
Mixing water temperature		22.5	Curing water temperature	20.5 - 25°C

Water for Normal Consistency: ASTM C187-11	Initial Setting Time (minutes): ASTM C191-08	Final Setting Time (minutes): ASTM C191-08
Standard Requirements: ASTM C150-19a	Test Result	Standard Requirements: ASTM C150-19a
****	26%	Not less than 45 minutes

Fineness (Specific Surface), m ² /kg :	Soundness (Mortar Bar Expansion, %): ASTM 1038-11		Density/ Specific Gravity (gm/cc): ASTM C188-09		Weight of Cement Bag (kg)		
Standard Requirements: ASTM C150-19a	Test Result	Standard Requirements	Test Result	Standard Requirements	Test Result	Standard Requirements	Test Result
****	****	****	****	****	****	****	****

Note: Sample was received in unsealed condition.

Countersigned by:

Dr. A. B. M. Badruzzaman

Professor, Dept. of Civil Engg., BUET



Mn3C877rD

6

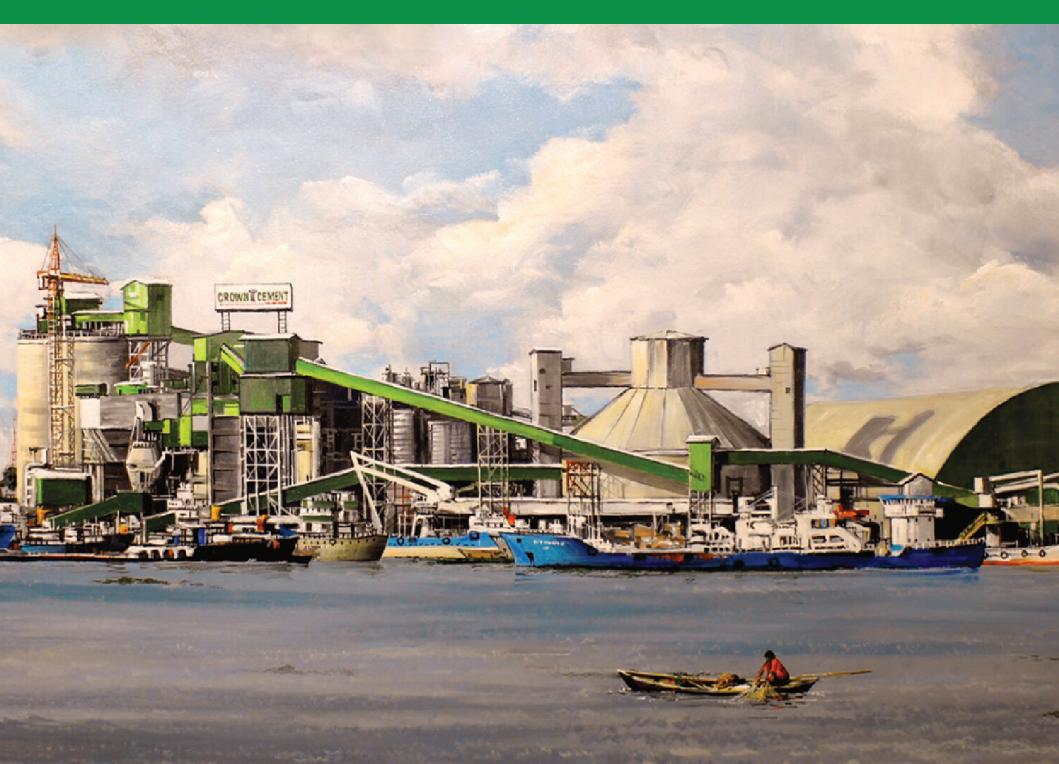


Test performed by:

Dr. Tanvir Ahmed

Professor, Dept. of Civil Engg., BUET

Important Notes: Samples as supplied to us have been tested in our laboratory. BRTC does not have any responsibility as to the representative character of the samples required to be tested. It is recommended that samples are sent in a secured and sealed cover/packet/container duly signed by a competent authority. In order to avoid fraudulent fabrication of test results, it is also recommended that all the test reports are collected by an authorized person, and not by the Contractor/Supplier.



সিমেন্ট ও কংক্রিট সংক্রান্ত
যে কোন প্রয়োজনে যোগাযোগ করুন

+৮৮০-১৭০৮১৭০৮০০ | +৮৮০-১৭০৮১৭০৮০১

ক্রাউন সিমেন্ট পিএলসি

প্রধান কার্যালয়ঃ

ডেল্টা লাইফ টাওয়ার (৩য় ও ৬ষ্ঠ তলা), প্লট-৩৭, রোড-৪৫ (সাউথ) ও ৯০ (নর্থ), গুলশান-২, ঢাকা-১২১২

ফোনঃ +৮৮-০২-২২২২৬০৬০৩১, ২২২২৬০৬০৩৩, ২২২২৬০৬০৩৪, ২২২১৮৪৬০৩৬, ২২২১৯০৬৪১

ই-মেইলঃ info@crownceament.com | ওয়েবঃ www.crownceament.com