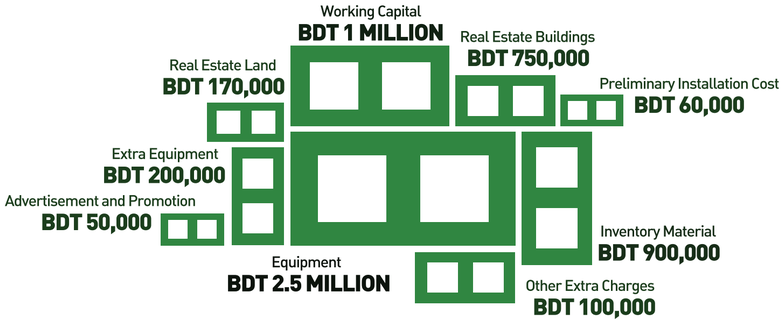
Startup Financials of Hollow Block



Total Funds for a Startup

BDT 5.7 MILLION

REVENUE PROJECTION

year 1

sales **25 MILLION**
gross profit **BDT 3.6 MILLION**
net profit **BDT 2.8 MILLION**

year 2&3

sales **80 MILLION**
gross profit **BDT 11.5 MILLION**
net profit **BDT 9.5 MILLION**

Disclaimer: This publication has been produced with the financial aid of European Union. The views expressed herein should not be taken in any way to reflect the oficial opinion of the European Union.
Publication: February 2018

Designed & Printed by: Chapaghar
E-mail: info@chapaghar.com

ALTERNATE BRICK

A COMPREHENSIVE OUTLINE FOR MANUFACTURERS

PROMOTING SUSTAINABLE BUILDING IN BANGLADESH

funded by switchasia PROGRAMME
OXFAM

Product Portfolio

Unipavers

Sidewalks Driveways Carparks
Factories Warehouses

Kerb Stone

Road and Footpath Dividers
Embankment Protection
Footpath Protection

Solid & Hollow Block

Foundation Wall Partition

Saucer Drain

Drainage System

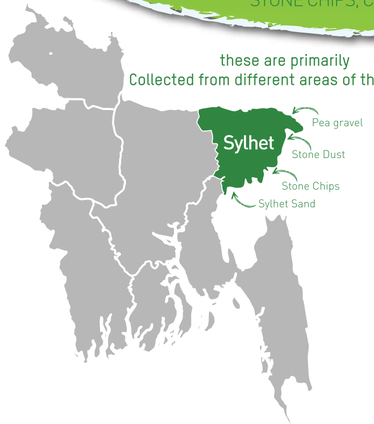
Pavement Tiles

Footpaths Residential Garage

Raw Materials

SYLHET SAND, PEA GRAVEL, STONE DUST, STONE CHIPS, CEMENT & WATER

these are primarily
Collected from different areas of the country



Some of the manufacturers purchase their raw materials from

India
Vietnam
Oman
etc..

Market Size

ALTERNATIVE BRICKS market stands at approximately

৳ **90 Crore** which has been growing at a steady rate of **20%** per annum

top 5 players have close to **85% MARKET SHARE**

4 ENTRANTS in last 12 months

At Present, there are around **20 manufacturers** in the market

Potential Customers

Large Scale Buyers (Government Agencies & industrial establishments) drive the sales growth contributing to **more than 60% of the total market demand**

Real Estate companies contribute **25%**

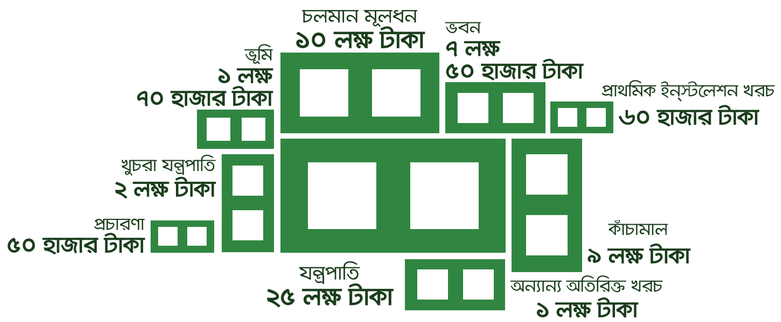
Individual Building owners contribute the least, around **10%**

Government Role

Strict enforcement of **Brick Kiln Act 2013** has been initiated by the GoB under the 7th FYP for phasing out of traditional brick Kiln

As per the master circular issued by Bangladesh Bank in 2017, alternate brick entrepreneurs will be charged **maximum 8-9 percent interest** on the loan for their investment

হলো ব্লক উৎপাদনের জন্য বিনিয়োগ



সর্বমোট বিনিয়োগ

৫৭ লক্ষ টাকা

সম্ভাব্য আয়

১ম বছর

বিক্রয় ২.৫ কোটি টাকা
মোট মুনাফা ৩৬ লক্ষ টাকা
প্রকৃত মুনাফা ২৮ লক্ষ টাকা

২য় ও ৩য় বছর

বিক্রয় ৮ কোটি টাকা
মোট মুনাফা ১ কোটি ১৫ লক্ষ টাকা
প্রকৃত মুনাফা ৯৫ লক্ষ টাকা

এই উপকরণটি ইউরোপিয়ান ইউনিয়ন-এর আর্থিক সহযোগিতায় প্রকাশিত হয়েছে।
উপকরণটিতে প্রদত্ত বক্তব্য বা মতামত কোনক্রমেই ইউরোপিয়ান ইউনিয়ন-এর অফিসিয়াল বক্তব্য বা মতামতের প্রতিফলন নয়।
প্রকাশকাল: ফেব্রুয়ারি ২০১৮

Designed by: Inspire Advisory and Consulting Ltd.
Printed by: Chapaghar. E-mail: info@chapaghar.com

বিকল্প ইট

ইট উৎপাদনকারীদের জন্য একটি সার্বিক দিকনির্দেশনা

প্রমোটিং সাসটেইনেবল বিল্ডিং ইন বাংলাদেশ

funded by switchasia PROGRAMME
OXFAM

পণ্যের পরিচিতি

ইউনিপেভার

ব্যবহারঃ
ফুটপাত, পার্কিং, কারখানা, গুদাম

কার্বস্টোন

ব্যবহারঃ
সড়ক ও ফুটপাত বিভাজক/ডিভাইডার, বাঁধ ও ফুটপাত সুরক্ষা

সলিড ও হলো ব্লক

ব্যবহারঃ
ভিত/ফাউন্ডেশন, পার্টিশন ওয়াল

সসার ড্রেন

ব্যবহারঃ
ড্রেন নির্মাণ

পেভমেন্ট টাইলস্

ব্যবহারঃ
ফুটপাত, আবাসিক গ্যারেজ

প্রয়োজনীয় কাঁচামাল

সিলেট স্যান্ড, নুড়ি পাথর (গ্র্যাভেল), স্টোন ডাস্ট, স্টোন চিপ্স, সিমেন্ট এবং পানি।

এগুলো মূলত আমাদের দেশে স্থানীয়ভাবেই পাওয়া যায়।

কোন কোন ক্ষেত্রে উৎপাদনকারীরা অন্যান্য দেশ থেকেও এগুলো সংগ্রহ করে; যেমন,

ভারত

ভিয়েতনাম

ওমান

ইত্যাদি...

বিকল্প ইটের মার্কেট

বর্তমানে বিকল্প ইটের মার্কেটের বিস্তৃতি প্রায়

৳ ৯০ কোটি টাকা

যা প্রতি বছর

২০%

হারে বেড়ে চলেছে।

সম্ভাব্য ক্রেতা

বড় পরিসরের ক্রেতা
যেমন বিভিন্ন সরকারী প্রতিষ্ঠান ও শিল্প কারখানাসমূহ
(মোট ক্রেতার **৬০%**)

রিয়েল এস্টেট
কোম্পানি
(মোট ক্রেতার **২৫%**)

ব্যাক্তিগত
ভবন নির্মাতা
(মোট ক্রেতার **২৫%**)

সরকারের ভূমিকা

৭ম পঞ্চবার্ষিকী কর্মপরিকল্পনা অনুযায়ী **ইট প্রস্তুত ও ভাটা স্থাপন (নিয়ন্ত্রণ) আইন ২০১৩** এর বাস্তবায়ন।

বাংলাদেশ ব্যাংকের ২০১৭ সালের মাস্টার সার্কুলার অনুযায়ী, বিকল্প ইট উৎপাদনকারীদের বিনিয়োগের জন্য **ঋণের সুদ হবে সর্বোচ্চ ৮%-৯%।**

সাশ্রয়ী

কনক্রিট ব্লক প্রচলিত ইটের তুলনায় ওজনে প্রায় ৮০% হালকা হয়, যার ফলেঃ

- প্লাস্টারের কাজে সময় ও খরচ কমে;
- সিমেন্ট এবং ইটের পরিমাণ কম লাগে;
- স্বল্প সংখ্যক নির্মাণ শ্রমিক প্রয়োজন হয়;

সামগ্রিকভাবে, নির্মাণ খরচ প্রায় ২০%-২৫% হ্রাস পাবে।

বহুমুখী ব্যবহার

- প্রচলিত ইটের মতো কংক্রিট ব্লক দ্বারা সব ধরনের গৃহ নির্মাণ ও অন্যান্য নির্মাণ কার্য করা সম্ভব।

স্থাপন সুবিধা

- প্রচলিত ইটের তুলনায় বিকল্প ইট ব্যবহার করা সহজ;
- প্রচলিত ইটের তুলনায় কংক্রিট ব্লক ৫ থেকে ৬ গুণ বড় হয় বলে শ্রমিকের জন্য ইট বসানো সহজ হয়।

তাপ প্রতিরোধ ক্ষমতা

- বাইরের ও অভ্যন্তরীণ নির্মাণের জন্য উপযুক্ত ও তাপমাত্রা পরিবর্তনে কম প্রভাবিত;
- গ্রীষ্মের সময় তাপ প্রতিরোধ করে ও শীতকালে তাপ ধরে রাখে; ফলে ভবনে বসবাসকারীদের জন্য সুবিধাজনক পরিবেশ নিশ্চিত করে;
- এয়ার কন্ডিশনার কম ব্যবহারের কারণে কম বিদ্যুৎ খরচ, যার ফলে বিদ্যুৎ বিল ২৫% হ্রাস পাবে।

দ্রুত নির্মাণ

- কনক্রিট ব্লক সাইজে বড় এবং জয়েন্ট কম;
- স্বল্প সংখ্যক ব্লক ব্যবহার করার কারণে প্রতিস্থাপন সময় উল্লেখযোগ্যভাবে হ্রাস হয়;
- দ্রুত সময়ে নির্মাণকাজ সম্পন্ন হয়।

শব্দ প্রতিরোধ ক্ষমতা

- বাইরের শব্দ দূষণ এবং অত্যধিক শব্দ থেকে অভ্যন্তরীণ পরিবেশ রক্ষা করে।

অগ্নি প্রতিরোধ ক্ষমতা

- ব্লকের পুরুত্বের সাপেক্ষে এগুলো ২ থেকে ৬ ঘন্টা পর্যন্ত আগুন প্রতিরোধ করতে পারে।
- অগ্নিকান্ডের জন্য ঝুঁকিপূর্ণ এলাকা/ স্থাপনার জন্য উপযুক্ত।

পানি প্রতিরোধ ক্ষমতা

- ব্লকের কাঠামোর মধ্যে ক্ষুদ্র ক্ষুদ্র ছিদ্র রয়েছে যা জলের প্রবাহ নিয়ন্ত্রণ এবং ব্লকের মধ্যে জল শোষণ হ্রাস করে;
- ব্লকের তৈরি দেয়াল ছত্রাক, শেওলা ও লবণাক্ততা প্রতিরোধ করে;
- ভবনের দেয়াল ক্ষয়ে যাবার সম্ভাবন কমায়।

ভূমিকম্প প্রতিরোধ ক্ষমতা

- কোন ভবনের ওপর ভূমিকম্পের প্রভাব সে ভবনের ওজনের সমানুপাতিক। যেহেতু ব্লক ওজনে হালকা হয়, তাই ব্লক দিয়ে নির্মিত ভবন ভূমিকম্পে বেশি নিরাপদ।

এই উপকরণটি ইউরোপিয়ান ইউনিয়ন-এর আর্থিক সহযোগিতায় প্রকাশিত হয়েছে।
উপকরণটিতে প্রদত্ত বক্তব্য বা মতামত কোনক্রমেই ইউরোপিয়ান ইউনিয়ন-এর অফিসিয়াল বক্তব্য বা মতামতের প্রতিফলন নয়।
প্রকাশকাল: ফেব্রুয়ারি ২০১৮

Designed & Printed by: Chapaghar
E-mail: info@chapaghar.com

PROMOTING SUSTAINABLE BUILDING IN BANGLADESH

ALTERNATIVE BRICK AND ITS MULTIPLE USER LEVEL BENEFITS

funded by switchasia PROGRAMME
OXFAM

Cost Reduction

Concrete block weighs almost around 80% less as compared to traditional bricks ultimately resulting into reducing:

- Expensive & Time Consuming Plaster Works
- Amount of Brick & Cement
- Workers for Construction

Altogether Reduces Construction Cost around 20-25% from the total Construction Budget

Versatile

- Concrete Blocks can be used to build just about any type of House Feature as same as Traditional Brick

Easy to Install

- Stacking Alternative Bricks are much easier than Traditional Bricks
- Concrete Blocks are 5-6 times Larger than Traditional Bricks; easier for Masons installing block in much faster & easier way

Heat Resistance

- Suitable For Both External And Internal Construction: Less Affected by Daily Temperature Fluctuations
- During Summer, heat does not transfer from outside and during Winter, heat does not leave the building – hence block provides user comfort
- Less Usage of Air Conditioner : Resulting in Less Energy Consumption
- Reduces Electricity bill up to 25%

Faster Construction

- Concrete blocks are larger in size and holds fewer joints
- Installation Time is significantly reduced due to fewer amounts of blocks and the masonry usage
- Results into reduced time-to-finish

Sound Resistance

- Blocks are laid on top of each other with a binding material between each unit; makes wall Sound Resistance and acts as excellent Sound Barrier
- Protects internal environment from outside sound pollution & excessive noise

Fire Resistance

- Depending upon the thickness of the blocks, they offer Fire Resistance from 2 hours up to 6 hours
- These blocks are highly suitable for the areas where Fire Safety is of great priority

Water Resistance

- Block contains "macro" pores within its structure; controls the leakage act as well as reduces the absorption of water within the blocks to minimal
- Macro pores of concrete blocks help structure to control moisture absorption. Hence no chances of Salt Attack/Salt Damage
- No Fungus or Algae Germination
- Saves building from Wall Damaging, Termites, Molds and Rusting

Earthquake Resistant

- Impact of the earthquake is directly proportional to the weight of the building
- The light weight property of the blocks results into higher steadiness in the structure; hence usages of concrete blocks are more reliable and safer

Disclaimer: This publication has been produced with the financial aid of European Union. The views expressed herein should not be taken in any way to reflect the oficial opinion of the European Union.

Publication: February 2018

Designed & Printed by: Chapaghar
E-mail: info@chapaghar.com

প্রমোটিং সাসটেইনেবল বিল্ডিং ইন বাংলাদেশ

বিকল্প ইটের ব্যবহারিক সুবিধা

funded by switchasia PROGRAMME

OXFAM

কম্প্রেসিভ স্ট্রেন্থ টেস্ট

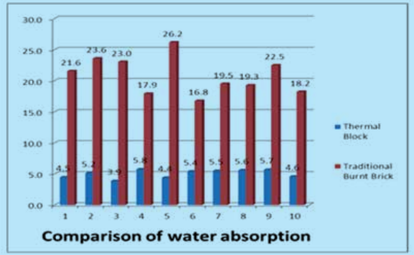
নিচের টেবিলে কম্প্রেসিভ স্ট্রেন্থ টেস্টের ফলাফলগুলো দেখানো হয়েছে। দেখা গেছে যে, সিমেন্ট কন্টেন্ট বৃদ্ধির সাথে সাথে থার্মাল ব্লকগুলোর কম্প্রেসিভ স্ট্রেন্থ বৃদ্ধি পেয়েছে।

টেবিল: বিভিন্ন নমুনার কম্প্রেসিভ স্ট্রেন্থ

SL	Cement used (in % of Mix)	Admixture used (in % of Cement)	Curing Age (Days)		
			7	14	28
			Compressive Strength (psi)		
1	50	0%	830	981	1189
2	50	1%	986	1145	1350
3	33	0%	755	839	1056
4	33	1%	820	1000	1228
5	25	0%	620	780	945
6	25	1%	760	820	1080
7	20	0%	562	700	836
8	20	1%	600	765	865

ওয়াটার অ্যাবসর্পশন টেস্ট

থার্মাল ব্লকের ১০ টি নমুনা এবং প্রচলিত পোড়ানো ইটের ওপর ওয়াটার অ্যাবসর্পশন টেস্ট করা হয়। চার্টে প্রদর্শিত ফলাফলগুলোতে দেখা যায় থার্মাল ব্লকের অ্যাবসর্পশন রেঞ্জ ৩.৯% থেকে ৫.৮% মধ্যে সীমাবদ্ধ, যেখানে প্রচলিত পোড়ানো ইটের রেঞ্জ ১৬% থেকে ২৬.২% এর মধ্যে সীমাবদ্ধ। থার্মাল ব্লকের গড় ওয়াটার অ্যাবসর্পশন হার হচ্ছে ৫%, যেখানে প্রচলিত পোড়ানো ইটের গড় হলো ২১%।



Fighure: water absorption of burnt clay brick and thermal brick

উপসংহার

কৃষিতে ব্যবহার্য উপরিতলের মাটি ইটের ভাটাগুলোর করাল গ্রাসে পতিত হচ্ছে এবং আমাদের সর্বাধিক অগ্রাধিকার হলো মাটি পোড়ানো ইটের বিকল্প খুঁজে বের করা। কম্প্রেসিভ স্ট্রেন্থ এবং ওয়াটার অ্যাবসর্পশন এর ফলাফলের ভিত্তিতে বলা যায় যে নন-লোড বেয়ারিং ওয়াল নির্মাণে থার্মাল ব্লক পোড়ানো ইটের জায়গায় খুবই ভালো বিকল্প হিসেবে কাজ করতে পারে। পোড়ানো মাটির ইটের চেয়ে থার্মাল ব্লক ৫০% ওজনে কম। অতএব সুউচ্চ ভবন নির্মাণে থার্মাল ব্লকের ব্যবহার ফাউন্ডেশনের খরচ অনেকাংশে কমিয়ে আনতে পারে।

এই উপকরণটি ইউরোপিয়ান ইউনিয়ন-এর আর্থিক সহযোগিতায় প্রকাশিত হয়েছে।
উপকরণটিতে প্রদত্ত বক্তব্য বা মতামত কোনক্রমেই ইউরোপিয়ান ইউনিয়ন-এর অফিসিয়াল বক্তব্য বা মতামতের প্রতিফলন নয়।
প্রকাশকাল: ফেব্রুয়ারি ২০১৮

Designed & Printed by: Chapaghar
E-mail: info@chapaghar.com

প্রমোটিং সাসটেইনেবল বিল্ডিং ইন বাংলাদেশ

থার্মাল ব্লক

funded by switchasia PROGRAMME
OXFAM

সূচনা

থার্মাল ব্লক হলো এমন এক ধরনের কংক্রিট ব্লক যা একই সাথে তাপ এবং শব্দ নিরোধক। শব্দ প্রতিরোধের জন্য এক্সপান্ডেড পলিস্টাইরিন (EPS) কে নিরোধক উপাদান হিসেবে নির্বাচন করা হয় এবং এই EPSকে বাইরের প্রভাব থেকে মুক্ত রাখতে স্যান্ড ও সিমেন্ট মর্টারের প্রলেপ দিয়ে ঢেকে দেয়া হয়। EPS খুবই কম কম্প্রেসিভ ফোর্স সহ্য করতে পারে তাই সিমেন্ট মর্টার খুবই মজবুত আবরণ হিসেবে কাজ করবে। একটি সাধারণ মোল্ডে ব্লকটি কাস্ট করা হয় এবং ২৪ ঘন্টা পর সেটি ডিমোল্ড করা হয়। এরপর নির্দিষ্ট কয়েকদিনের কিউরিং শেষে এর ওপর বিভিন্ন পরীক্ষা করা হয়। দেখা গেছে ১:৩ সিমেন্ট মর্টার অ্যাডমিক্সারের সাথে মেশালে তা দীর্ঘস্থায়িত্ব এবং শক্তির ক্ষেত্রে ভালো ফলাফল পাওয়া যায়। প্রচলিত পোড়ানো ইটের চেয়ে থার্মাল ব্লকের পানি শোষণ ক্ষমতা (ওয়াটার অ্যাবসর্পশন) চার গুণ কম।

সম্ভাবনা

New Mexico Earthen Building Material Code (2003) অনুযায়ী অ্যাডোবির compressive strength হওয়া উচিত কমপক্ষে 300 psi, মডুলাস অফ রাপচার (MOR) কমপক্ষে 50 psi, এবং পানি শোষণ ক্ষমতা ১.৩% এর বেশি হওয়া উচিত নয়। মাটির ওজনের সাথে শতকরা বিভিন্ন পরিমাণে সিমেন্ট যোগ করলে অ্যাডোবি ব্লকের বিভিন্ন কাঙ্খিত স্ট্রেন্থ প্রপার্টি পাওয়া যাবে। যেহেতু কাঁচামাল হিসেবে নদী থেকে খননকৃত মাটি ব্যবহৃত হচ্ছে এবং উৎপাদন প্রক্রিয়া অতি সহজ তাই বাংলাদেশের উপযোগী স্থাপনা উপকরণ হিসেবে অ্যাডোবি তৈরি করা সম্ভব।

গবেষণা পদ্ধতি

গবেষণা করে সিমেন্ট স্ট্যাবিলাইজড অ্যাডোবি ব্রিকস-এর কম্প্রেসিভ স্ট্রেন্থ, মডুলাস অফ রাপচার, পানি শোষণ ক্ষমতা এবং পানিতে নিমজ্জিত অবস্থায় (ওয়াটার সাবমার্সন) পরিবর্তনের পরিমাণ পর্যবেক্ষণ করা হয়েছে। বিভিন্ন নদী থেকে খননকৃত মাটি দিয়ে দুইটি ভিন্ন ধরনের নমুনার সেট প্রস্তুত করা হয়। কাদাকে চাপ দেওয়ার জন্য এক্ষেত্রে ম্যানুয়াল র‍্যাম ব্যবহার করা হয়েছে। প্রতিটি স্যাম্পল সেটেই মাটির ওজনের অনুপাতে যথাক্রমে ৫%, ৭%, ১০% এবং ১২% সিমেন্ট ব্যবহার করে স্ট্যাবিলাইজড করা হয়। এরপর এগুলোকে শেডের নিচে ২৮ দিন রেখে এবং ৩ দিন পর পর পানি স্প্রে করে কিউরিং করা হয়।

যেহেতু কপোতাক্ষ থেকে সংগৃহীত নমুনায় অ্যাডোবির প্রয়োজনের তুলনায় কাদামাটির পরিমাণ কম রয়েছে, তাই কপোতাক্ষ নদীর মাটির সাথে বিভিন্ন পরিমাণে ফ্লাই অ্যাশ মিশ্রণ করা হয় এবং একই পদ্ধতিতে আরেকটি নমুনা সেট তৈরি করতে ২৮ দিন ধরে কিউরিং করা হয়।

এরপর প্রতিটি নমুনা সেটের কম্প্রেসিভ স্ট্রেন্থ, মডুলাস অফ রাপচার, ওয়াটার জেট, ওয়াটার অ্যাবসর্পশন এবং ওয়াটার সাবমার্সন টেস্ট করা হয়। সবগুলো ক্ষেত্রেই শুধু ওয়াটার জেট টেস্ট পদ্ধতি ছাড়া New Mexico Earthen Building Materials Code অনুসরণ করা হয়েছে। এরপর বাংলাদেশের পরিপ্রেক্ষিতে স্ট্যাবিলাইজড অ্যাডোবি উৎপাদনের জন্য টেস্ট ডাটাসমূহ বিশ্লেষণের মাধ্যমে এর সর্বোচ্চ উপযোগী টেকসই অনুপাতসমূহ সুপারিশ করা হবে। থার্মাল ব্লকের পাঁচটি নমুনার কম্প্রেসিভ স্ট্রেন্থ টেস্ট করা হয়। প্রতিটি টেস্টের ক্ষেত্রে থার্মাল ব্লকের মোট আয়তনের গড় ফলাফলকে বিবেচনায় রেখে একেকটি অনুপাত নির্ণয় করা হয়। প্রতি সেটের ৭দিন, ১৪ দিন, এবং ২৮ দিনের নমুনার জন্য কম্প্রেসিভ স্ট্রেন্থ পরিমাপ করা হয়। ২৮ দিনের ওয়াটার কিউরিং শেষে ১৪ দিনের এয়ার কিউরিং থার্মাল ব্লকের ওয়াটার অ্যাবসর্পশন (পানি শোষণ ক্ষমতা) পরীক্ষা করা হয়। এই পরীক্ষা AST পদ্ধতি অনুযায়ী সম্পন্ন করা হয়। থার্মাল ব্লকের ওয়াটার অ্যাবসর্পশনের বিভিন্ন অনুপাতের শতকরা পরিমাণ ব্লকের মোট ওজনের জন্য গণনা করা হয়।

থার্মাল ব্লক প্রস্তুতকরণ পদ্ধতি

ফ্যাক্টরি থেকে সংগ্রহকৃত ফুল সাইজ (৪´ X ৮´) EPS প্যানেলই থার্মাল ব্লক তৈরির ফার্স্ট কাট সাইজ। প্রয়োজনীয় সাইজিং এবং গ্রুভিং এর পর EPS এর টুকরোগুলো একটি স্টিল মোল্ডের মধ্যে ঢোকানো হয়। মোল্ডগুলো হলো আয়তাকার স্টিলের বক্স যার একদিকে খোলা থাকে। এরপর মোল্ডের দেয়াল এবং এর মাঝখানের শুন্যস্থানে সিমেন্ট মর্টার ঢালা হয়। এগুলো ২৪ ঘন্টা পর মোল্ড থেকে আলাদা করা হয় এবং ব্লকগুলো কিউরিং এর জন্য রাখা হয়। ব্লকগুলো পানি দিয়ে ২৮ দিনের পর্যাপ্ত কিউরিং এর পর ব্যবহার উপযোগী হয়ে ওঠে।

থার্মাল ব্লক তৈরির সম্পূর্ণ প্রক্রিয়াটি সবচেয়ে ভালোভাবে এই ছবির সারণীর মাধ্যমে বোঝা যায়।

a) Raw EPS from Factory

b) EPS Cut to Size

c) EPS placed in the mould

d) Blocks after de-moulding

e) Blocks after de-moulding

e) Thermal Blocks used in Wall

Dredged Soil

Breaking of dredged Soil into pieces

Screening of broken Soil

Screened Sample

Weighing of cement and soil

Mixing of Soil Cement with Water

Mechanical Mold

Mixed Soil Filling in Mold

Mechanical Compaction after hand Compaction

Demolding by Reverse pressing

Removing the brick from Mold

Curing in open air and Shed

Water Spray Curing

কম্প্রেসিভ স্ট্রেন্থ টেস্ট

৩ দিন, ৭দিন এবং ২৮দিন ধরে কিউরিং করা ইটের ৫টি পিস লট থেকে বাছাই করে NEW MEXICO EARTHEN BUILDING MATERIALS CODE 2003 অনুযায়ী কম্প্রেসিভ স্ট্রেন্থ পরীক্ষা করা হয়। নিচের টেবিলে কম্প্রেসিভ স্ট্রেন্থ টেস্টের ফলাফলগুলো দেখানো হলো।

Dry compressive Strength Test Result (psi)					Dry compressive Strength Test Result (psi)				
Sample	Curing Condition	Curing Age (Days)			Sample	Curing Condition	Curing Age (Days)		
		3	7	28			3	7	28
KP	*A	288	427	540	KP	A	187	213	229
KB	A	435	489	1100	KB	A	293	240	675
KJ	A	332	424	585	KJ	A	250	275	340
DC	A	890	990	1107	DC	A	362	391	433
KP	*S	294	330	632	KP	S	204	220	307
KB	S	350	538	557	KB	S	374	422	622
KJ	S	360	580	402	KJ	S	280	300	355
DC	S	490	1095	1062	DC	S	431	441	566
KP	*P	304	308	350	KP	P	200	216	300
KB	P	400	447	512	KB	P	353	464	590
KJ	P	360	332	447	KJ	P	242	307	380
DC	P	501	605	769	DC	P	300	354	433

উপসংহার

স্থাপনার ক্ষেত্রে পোড়ানো ইটই পৃথিবীতে সবচেয়ে বেশি ব্যবহৃত উপাদান। বহু গবেষক বর্তমানে নতুন বিকল্প উদ্ভাবনের চেষ্টা করছেন কারণ তাদের স্বল্প মূল্যের উপকরণ প্রয়োজন, যা একই সাথে পরিবেশবান্ধব। পোড়ানো ইট উৎপাদন প্রক্রিয়ায় উচ্চ দাহ্য শক্তিও প্রয়োজন এবং এই পদ্ধতির কারণে CO_2 গ্যাস নির্গমন হয়।

সিএসইবি কম্প্রেসড আর্থ ব্লক স্থানীয়ভাবে প্রাপ্ত উপকরণ থেকে তৈরী এবং পরিবহনে সাশ্রয়ী এবং একই আকৃতির বিল্ডিং কম্পোনেন্ট হওয়ার ফলে এতে অপচয় রোধ হয়, নির্মাণ প্রক্রিয়া দ্রুত হয়।

এই উপকরণটি ইউরোপিয়ান ইউনিয়ন-এর আর্থিক সহযোগিতায় প্রকাশিত হয়েছে।
উপকরণটিতে প্রদত্ত বক্তব্য বা মতামত কোনক্রমেই ইউরোপিয়ান ইউনিয়ন-এর অফিসিয়াল বক্তব্য বা মতামতের প্রতিফলন নয়।
প্রকাশকাল: ফেব্রুয়ারি ২০১৮

Designed & Printed by: Chapaghar,
E-mail: info@chapaghar.com

প্রমোটিং সাসটেইনেবল বিল্ডিং ইন বাংলাদেশ

সিএসইবি ব্লক

funded by switchasia PROGRAMME
OXFAM

সূচনা

বহু যুগ ধরে সনাতন পদ্ধতিতে তৈরি পোড়ানো ইটের কোন বিকল্প ছিল না। এর পেছনে মূলত দুটো কারণ ছিল যার একটি অর্থনৈতিক ও অপরটি ঐতিহ্যগত। অর্থনৈতিক কারণ ছিলো ইটের তুলনামূলক সস্তা মূল্য। বাংলাদেশের প্রেক্ষাপটে ইটের তৈরি বাড়ি সামাজিকভাবে বনেদিয়ানার প্রতীক যা ঐতিহ্যগত কারণ। তুলনামূলক কম খরচে ইট পাওয়া যায় বিধায় এটির চাহিদাও বেশি।

কিন্তু পরিবেশগত কারণ বিবেচনায় রাখলে পোড়ানো ইটের উৎপাদন প্রক্রিয়া অত্যন্ত ক্ষতিকর একটি পদ্ধতি। এই সব দিক বিবেচনায় রেখে মোল্ডেড আর্থ ব্লক এর উৎপাদন শুরু করা হয়। মাটির তৈরি এই ব্লকগুলোর প্রস্তুত প্রণালী পোড়ানো ইটের চেয়ে একেবারেই আলাদা, পরিবেশ বান্ধব ও মূল্যসাশ্রয়ী।

লোহার তৈরি ছাঁচে চাপ প্রয়োগ করে এই ব্লকগুলো প্রস্তুত করা হয়। ১৯৫২ সালে সিনভা র‍্যাম প্রেস আবিষ্কারের পর থেকে নির্মাণ কাজে বিশেষ করে বিল্ডিং নির্মানে মাটির তৈরি এই ব্লক যা সি এস ই বি (কমপ্রেসড স্ট্যাবিলাইজড আর্থ ব্লক) নামে পরিচিত ব্যাপক জনপ্রিয়তা পেয়েছে। এই ব্লকগুলোকে নদী খননের মাটি বা ড্রেজিং সয়েল দিয়েও বানানো সম্ভব যা এখানে আলোচনা করা হয়েছে।

উৎপাদনের কাঁচামাল

সি এস ই বি তৈরির মূল উপাদানগুলো হলো মাটি, স্ট্যাবিলাইজার এবং পানি।

সহজলভ্য স্ট্যাবিলাইজার হিসেবে চুন বা সিমেন্ট ব্যবহার করা যেতে পারে।

এই ব্লকগুলো তৈরির জন্য যে মাটি নেয়া হবে সেগুলোকে ৫ থেকে ৬ মিমি মেশ সিভ অতিক্রম করতে হবে। ব্লকের গুনগত মান বৃদ্ধির জন্য অনেক সময় বিভিন্ন ধরনের মাটি একসাথে মেশানোর প্রয়োজন হতে পারে যেহেতু বিভিন্ন স্থানের ডেজিং সয়েলের ভৌত ও রাসায়নিক উপাদান বিভিন্ন রকম।

প্রস্তুতির শর্তসমূহ

ওয়েদারিং

অধিকাংশ ক্ষেত্রে, নদী খননের মাটিতে প্রচুর পরিমানে পানি বিদ্যমান থাকে। ভেজা মাটিকে গুঁড়ো করার জন্য জটিল ধরনের যন্ত্রপাতির প্রয়োজন; যেগুলোর ব্যবহার এড়াতে, সংগৃহীত মাটি ১৫ থেকে ২৫ দিন ছায়ার নিচে রাখতে হয়। এই সময়ের মধ্যে মাটি উৎপাদন উপযোগী হয়ে উঠবে। এই পদ্ধতিকে ওয়েদারিং বলা হয়।

গ্রাইন্ডিং এবং স্ক্রিনিং

দুইটি পৃষ্ঠতলের মধ্যে মাটিকে চাপ প্রয়োগ করা হয়, এটি তুলনামূলক অকার্যকর এবং ক্লান্তিকর একটি পদ্ধতি তবে এতে মাটিতে থাকা বড় দলা এবং পাথরের টুকরোগুলো ভেঙ্গে যায়, পরবর্তীতে এগুলোকে চালুনির মাধ্যমে চেলে নেয়া হয়।

মাটি গুঁড়ো করা

মাটিকে উচ্চশক্তি দিয়ে আঘাত করা হয় যাতে এটি সূক্ষ্ম অংশে ভেঙে পড়ে। এতে যে ধরনের যন্ত্রের প্রয়োজন হয় তা তুলনামূলক জটিল কিন্তু কাঠের তৈরি মুগুর দিয়ে শারীরিক শক্তি কাজে লাগিয়ে মাটির দলা ভাঙ্গার কাজটি করা সম্ভব।

সিভিং

মাটিতে বিভিন্ন ধরনের কণা বিদ্যমান, এতে সূক্ষ্মাতিসূক্ষ্ম কণা থেকে তুলনামূলক বড় দলাও থাকে যা ব্লক তৈরির জন্য উপযোগী নয়। বড় সাইজের দলাগুলো সিভিং-এর মাধ্যমে আলাদা করে সরিয়ে নেয়া হয়, কখনো কখনো পেতুলাম ক্রাশার-এর সাথে বিল্ট-ইন-সিভের সাহায্যে অথবা কখনো আলাদাভাবে এই সিভিং করা হয়।

প্রপোর্শনিং

উৎপাদন শুরুর পূর্বে, ভালো মানের ব্লক তৈরির জন্য মাটি, স্টাবিলাইজার এবং পানির সঠিক অনুপাতের পরীক্ষা সম্পন্ন করতে হবে। এই অনুপাত পরবর্তিতে মূল উৎপাদন প্রক্রিয়ায় ব্যবহার করতে হবে। কম্প্রেসড স্ট্যাবিলাইজড আর্থ ব্লক তৈরির ক্ষেত্রে একটি নির্দিষ্ট ব্যাচের ব্লক তৈরিতে পরিমাণের সুনির্দিষ্টতা বজায় রাখার জন্য প্রতিটি উপাদানের একই অবস্থার ওজন এবং আয়তন পরিমাপ করে নিতে হবে। মাটির এবং স্ট্যাবিলাইজারের আয়তন একটি আদর্শ পরিমাণে শুষ্ক অবস্থায় বা কিঞ্চিৎ জলীয় অবস্থায় মেপে নিতে হবে। গবেষণার পূর্বের দশা থেকে পুরোপুরি নিশ্চিত হয়ে স্ট্যাবিলাইজার হিসেবে সাধারণত ১০% সিমেন্ট এবং পানি ব্যবহার করে একটি সুনির্দিষ্ট মিশ্রণ তৈরি করা হয়।

মিশ্রণ

ভালো মানের ব্লক উৎপাদন করতে, মিশ্রণ তৈরির সময় যথাসম্ভব পুঙ্খানুপুঙ্খতা অনুসরণ করা জরুরী। শুষ্ক উপাদানগুলি প্রথমে মেশানো শুরু করতে হবে যতক্ষণ না এটি একই ধরনের রঙ নেয়, এরপর পানি যোগ করে উপাদানগুলো আবারো মেশাতে থাকতে হবে যতক্ষণ না এটি একটি সমসত্ব মিশ্রণের রূপ নেয়। কিছুক্ষণ পরপর অল্প অল্প পানি যোগ করলে মিশ্রণটি ভালো হবে, মিশ্রণের ওপর থেকে রোজ স্প্রে'র মাধ্যমে নজেল দিয়ে পানি ছিটিয়ে দিতে হবে। ভেজা মিশ্রণটিকে বহুবার কোদাল বা উপযোগী উপকরণের সাহায্যে ওলট-পালট করে দিতে হবে। এরপর আরো একটু পানি যোগ করা যেতে পারে এবং এরপর পুনরায় সম্পূর্ণ মিশ্রণটি ওলট-পালট করে নিতে হবে। পানি মিশ্রণের সাথে সম্পূর্ণরূপে না মেশা পর্যন্ত এই প্রক্রিয়া চলতে থাকবে। মিশ্রণের জন্য কংক্রিট মিক্সার পাওয়া গেলেও মাটির মিশ্রণ প্রস্তুতের ক্ষেত্রে সেটি ব্যবহার উপযোগী নয়, কারণ ভেজা মাটি রোটেটিং ড্রামের গায়ে লেগে থাকবে। যদি মিশ্রণের জন্য মেশিনারি ব্যবহার করতেই হয় তাহলে প্যাডল অথবা ব্লেডের সাহায্যে সেটি করা যেতে পারে যা কন্টেইনার থেকে আলাদাভাবে ঘুরবে।

ব্লক উৎপাদন

কম্প্রেসড স্ট্যাবিলাইজড আর্থ ব্লক উৎপাদন প্রক্রিয়ার পূর্বে নিম্নের সতর্কতা অবলম্বন করা প্রয়োজন:

- স্ট্যাবিলাইজারের ধরন এবং পরিমাণ সম্পর্কে জানতে হবে।
- স্ট্যাবিলাইজেশন এর জন্য মাটির বৈশিষ্ট্য এবং উপযোগিতা সম্পর্কে জানতে হবে।
- স্থাপনার মান এবং সেই অনুযায়ী ব্লকের কাঙ্খিত মান সম্পর্কে ধারণা রাখা।
- স্থাপনার ভার বহন ক্ষমতা সম্পর্কে জানা, যেমন. স্থাপনাটি একতলা বা তার বেশি উচ্চতার কিনা।

সাধারণত, স্থানীয় আবহাওয়ার ওপর ভিত্তি করে বিভিন্ন ধরনের গ্রহণযোগ্য মানদন্ড দেখতে পাওয়া যায়। ২.৮ এমএন/মি^{২} রেঞ্জের ওয়েট কম্প্রেসিভ স্ট্রেন্থ ব্লক একতলা এবং দোতলা বিল্ডিং এর জন্য উপযোগী। এই ধরনের ব্লকের জন্য বিরূপ আবহাওয়ায় সাধারণত এক্সটার্নাল সার্ফেস প্রোটেকশান-এর প্রয়োজন হয় না। একতলা বিল্ডিং এর জন্য ২.০ এমএন/মি^{২} এর কম্প্রেসিভ স্ট্রেন্থ সম্বলিত ব্লক যথেষ্ট শক্তিশালী হতে পারে, কিন্তু যেখানে প্রচুর বৃষ্টিপাতের আবহাওয়া রয়েছে সেখানে এক্সটার্নাল ট্রিটমেন্ট-এর প্রয়োজন হবে। এটি মনে রাখা প্রয়োজন যে উৎপাদিত নমুনাসমূহ প্রয়োজনীয় কিউরিং এর পর কমপক্ষে ২৪ ঘন্টা পানিতে ভিজিয়ে রেখে এর ওপর সব ধরনের কম্প্রেসিভ স্ট্রেন্থ এর পরীক্ষা-নিরীক্ষা চালানো প্রয়োজন। কম্প্রেসড আর্থ ব্লকের চূড়ান্ত ওয়েট কম্প্রেসিভ স্ট্রেন্থ শুধুমাত্র এর মাটির ধরনের ওপর নির্ভর করে না, বরং এর স্ট্যাবিলাইজারের ধরন এবং পরিমাণ, মোল্ডিং প্রেশার এবং কিউরিং পরিস্থিতির ওপরেও নির্ভরশীল।

ব্লক উৎপাদনের পূর্বে মাটি পরীক্ষা

ব্লক উৎপাদনে প্রতিটি ব্যাচের ব্লকের জন্য মাটির মিশ্রণ পরীক্ষা করে ওপটিমাম ময়েশ্চার কন্টেন্ট (ওএমসি) বের করে নিতে হবে।

দুই ধরনের পরীক্ষা করা যেতে পারে। এগুলো নিচে বর্ণনা করা হলো:

- ব্লক উৎপাদনের জন্য মাটির মিশ্রণ থেকে একমুঠো মাটি হাতে নিয়ে মোচড় দিতে হবে, এতে মিশ্রণ থেকে মাটির বল তৈরি হওয়া উচিত। যখন হাত খোলা হবে তখন আঙ্গুল যথেষ্ট পরিষ্কার এবং শুষ্ক থাকা উচিত।
- উৎপাদিত নমুনা একটি শক্ত পৃষ্ঠতলের ওপর এক মিটার উচ্চতা থেকে ফেলে দিতে হবে। যদি নমুনাটি সম্পূর্ণরূপে ভেঙ্গে পড়ে, এতে বোঝা যাবে যে এতে যথেষ্ট পরিমাণে ময়েশ্চার নেই, শক্ত পৃষ্ঠতলের সাথে আঘাতপ্রাপ্ত হলে যদি নমুনা চাকতির ন্যায় টুকরো তৈরি করে বা চ্যাপটা বল তৈরি করে তবে এতে প্রমাণ হয় যে নমুনাতে উচ্চ মাত্রার ময়েশ্চার রয়েছে। যদি নমুনা চার পাঁচটি বড় টুকরায় ভেঙ্গে পড়ে, এতে বোঝা যায় নমুনাতে বিদ্যমান ময়েশ্চারের পরিমাণ অথবা মাটির মিশ্রণ অপটিমাম ময়েশ্চার কন্টেন্ট (ওএমসি) এর কাছাকাছি।
- একই সাইজ এবং ঘনত্বের ব্লক উৎপাদনের জন্য, প্রতিটি মোল্ড-এ একই পরিমানে মিশ্রণ ঢালতে ছোট্ট কাঠের বাক্সের সাহায্যে পরিমাপ করে নিতে হবে। প্রেসড ব্লকের উৎপাদন সহজতর করতে এবং সুন্দর নিপুন উপরিতলের জন্য মেশিন মোল্ড-এর ভেতরে পৃষ্ঠতল মোল্ড রিলিজিং এজেন্ট (রিজেন্ট ওয়েল) দিয়ে ভিজিয়ে নেয়া উচিত, যা ছেঁড়া কাপড়, ব্রাশ বা স্প্রে'র সাহায্যে মেশিনে লাগানো যায়।