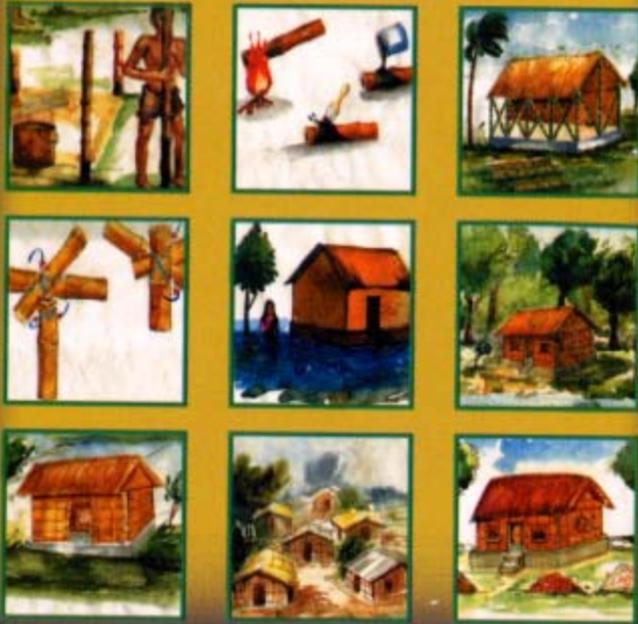


*Leaflets for Building  
Hazard-Resistant  
Housing in  
Rural Bangladesh*

## BUILDING FOR SAFETY

## মজবুত বাড়ি তৈরীর উপায়



SALEK M SERAJ ♦ ROBERT L P HODGSON

খুঁটির নিচের অংশ পুড়িয়ে নেওয়া বা রং করা সবচেয়ে বেশী জরুরী



Building for Safety  
মজবুত বাড়ি তৈরীর উপায়

## খুঁটির নিচের অংশ পুড়িয়ে নেওয়া বা রং করা সবচেয়ে বেশী জরুরী

পচন প্রকৃয়ার গতিকে কমিয়ে দেয়ার জন্য মাটিতে পুঁতার আগে বাঁশের খুঁটিকে পুড়িয়ে এবং আলকাতরার প্রলেপ দিয়ে অথবা তেলে ডুবিয়ে ব্যবহারোপযোগী করা উচিত (২ নং লিফলেটে বর্ণনা দেখুন)। বাঁশের এই পচন মাটির কাছাকাছি সবচেয়ে বেশী হয় বলে এই পদ্ধতি নীচের ১ মিটার দৈর্ঘ্যে ব্যবহার করা যায়। পোকামাকড় ও বৃষ্টির পানি থেকে রক্ষা করার জন্য এর অন্তত ২০০ মিলিমিটার মাটির উপরে থাকা উচিত। খুঁটিগুলিতে প্রতি বছর রং দেওয়ার মাধ্যমে এগুলির স্থায়িত্ব বাড়ানো সম্ভব।

এই লিফলেটে মজবুত বাড়ি তৈরীর কেবল মাত্র একটি পথের কথা বলা হয়েছে। অন্যান্য লিফলেটে বর্ণনা করা পদ্ধতিগুলোও একই সাথে ব্যবহার করা যেতে পারে।

## PAINTING BOTTOM OF THE POST IS MOST IMPORTANT

To slow down the decay of the bamboo post treat them with burning and paint with *alcatra* or soak them in oil as shown on Leaflet 2. The decay is worst near ground so at least treat the bottom 1m before putting the pole into the ground. Make sure that at least 200 mm of the treated pole remains above ground so that ants and rain water cannot affect it. The poles should be repainted every year for the longest life.

*This is only one way of making your house stronger. Other leaflets show more ideas which may also be used.*

১ ১

### For more information please contact :

**Dr. Salek M Seraj** : Department of Civil Engineering, Bangladesh University of Engineering and Technology, Dhaka-1000, Bangladesh, Fax : + 880-2-8613026, Email : smseraj@bangla.net

**Dr. Robert L P Hodgson** : School of Engineering, University of Exeter, Exeter EX4 4QF, UK  
Fax : + 44-1392-263907, Email : R.L.P. Hodgson@exeter.ac.uk

*Series produced as an activity of the Higher Education Link between BUET and University of Exeter.  
The link is managed by the British Council, Bangladesh on behalf of DFID, UK.*

February, 2000



Bangladesh University of  
Engineering & Technology



**DFID**  
Department for  
International  
Development



# পচন থেকে বাঁশকে রক্ষা করার উপায়



Building for Safety  
মজবুত বাড়ি তৈরীর উপায়

২  
২

## পচন থেকে বাঁশকে রক্ষা করার উপায়

সময় মত সঠিক ব্যবস্থা না নিলে পোকামাকড় ও পচনের কারণে বাঁশের খুঁটিগুলো সহজেই নষ্ট হয়ে যাওয়ার সম্ভাবনা থাকে। বাঁশকে ক্ষয়ের হাত থেকে বাঁচাতে হলে একে আগুনে ঝলসে নিতে হবে। এর ফলে বাঁশের ভেতরের রস বাইরে বেড়িয়ে আসবে এবং বাঁশের প্রতি পোকামাকড় উৎসাহ হারিয়ে ফেলবে। পরবর্তীতে বাঁশে আলকাতরার প্রলেপ দিতে হবে অথবা একে মেটে পুরানো তেলে ২৪ ঘন্টা ডুবিয়ে নিতে হবে। প্রতি বছর রং করার মাধ্যমে বাঁশের স্থায়িত্ব বহুগুন বাড়ান সম্ভব।

এই লিফলেটে মজবুত বাড়ি তৈরীর কেবল মাত্র একটি পথের কথা বলা হয়েছে। অন্যান্য লিফলেটে বর্ণনা করা পদ্ধতিগুলোও একই সাথে ব্যবহার করা যেতে পারে।

## BAMBOO AGAINST ROT

Without protection, rot and insects can easily destroy bamboo posts and the house will fall down. To protect the bamboos, scorch them over a fire to drive out the sap. Insects eat sap so they will not like the pole so much after that. Then you can either paint the bamboo with alcatra or soak it in old engine oil for 24 hours. The bamboo should be repainted every year for longest life.

*This is only one way of making your house stronger. Other leaflets show more ideas which may also be used.*

### For more information please contact :

**Dr. Salek M Seraj** : Department of Civil Engineering, Bangladesh University of Engineering and Technology, Dhaka-1000, Bangladesh, Fax : + 880-2-8613026, Email : smseraj@bangla.net

**Dr. Robert L P Hodgson** : School of Engineering, University of Exeter, Exeter EX4 4QF, UK  
Fax : + 44-1392-263907, Email : R.L.P. Hodgson@exeter.ac.uk

*Series produced as an activity of the Higher Education Link between BUET and University of Exeter. The link is managed by the British Council, Bangladesh on behalf of DFID, UK.*

February, 2000



Bangladesh University of  
Engineering & Technology



খুঁটির মাঝে কোনাকুনি করে বাঁশ লাগালে বাড়ি মজবুত হয়



Building for Safety  
মজবুত বাড়ি তৈরীর উপায়

## খুঁটির মাঝে কোনাকুনি করে বাঁশ লাগালে বাড়ি মজবুত হয়

বাড়ির দেওয়ালে এবং ছাদের কোনায় কোনাকুনি করে বাঁশ লাগানোর মাধ্যমে বাড়ির অবকাঠামোকে বহুগুনে শক্তিশালী করা সম্ভব। এই কোনাকুনি বাঁশ বাড়ির ছোট দিকে লাগান সবচেয়ে বেশী জরুরী। এই কোনাকুনি ভাবে স্থাপন করা বাঁশের বাঁধন বাড়ির অবকাঠামোকে বাতাস বা পচনের কারণে হেলে পড়া থেকে রক্ষা করে। দুই ভাগ করা বাঁশের অংশ এই কাজে ব্যবহার করা যেতে পারে। এই প্রকৃয়ার কারণে যে অর্থ অতিরিক্ত খরচ হবে তা বাড়ির স্থায়িত্ব বৃদ্ধির কারণে সহজেই পুষিয়ে যাবে।

এই লিফলেটে মজবুত বাড়ি তৈরীর কেবল মাত্র একটি পথের কথা বলা হয়েছে। অন্যান্য লিফলেটে বর্ণনা করা পদ্ধতিগুলোও একই সাথে ব্যবহার করা যেতে পারে।

## DIAGONAL BRACINGS MAKE YOUR HOUSE STRONGER

You can make your house frame many times stronger by adding diagonal pieces of bamboo in the walls and at corners. This is most important in the end walls. This stops the house from falling over when the wind blows or when the posts have rotted. Bamboos split in half can be used for this. The small extra cost is soon balanced by savings in costs of rebuilding the house.

*This is only one way of making your house stronger. Other leaflets show more ideas which may also be used.*

৩ 3

### For more information please contact :

**Dr. Salek M Seraj** : Department of Civil Engineering, Bangladesh University of Engineering and Technology, Dhaka-1000, Bangladesh, Fax : + 880-2-8613026, Email : smseraj@bangla.net

**Dr. Robert L P Hodgson** : School of Engineering, University of Exeter, Exeter EX4 4QF, UK  
Fax : + 44-1392-263907, Email : R.L.P. Hodgson@exeter.ac.uk

*Series produced as an activity of the Higher Education Link between BUET and University of Exeter.  
The link is managed by the British Council, Bangladesh on behalf of DFID, UK.*

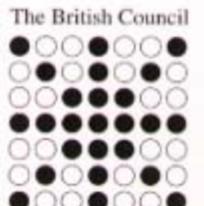
February, 2000



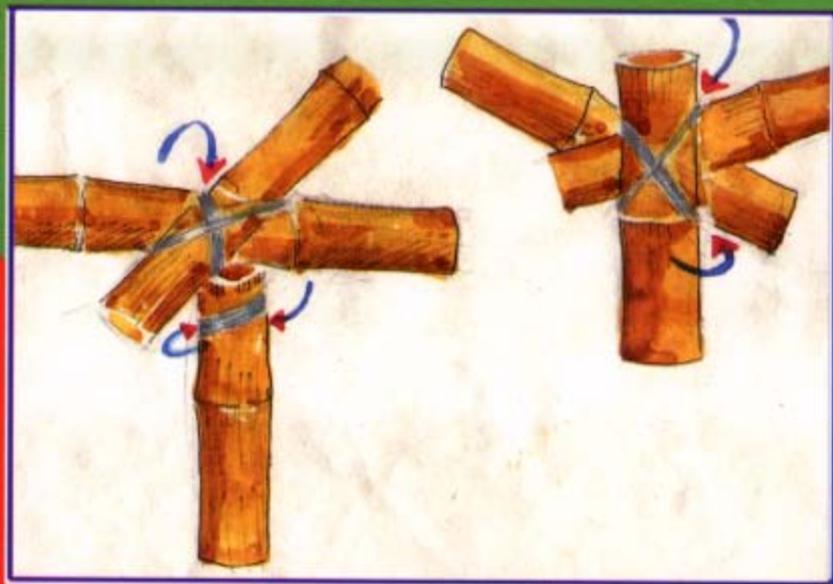
Bangladesh University of  
Engineering & Technology



**DFID**  
Department for  
International  
Development



# তারের সাহায্যে বাঁশের সংযোগ শক্ত করে বাঁধা প্রয়োজন



4  
8

Building for Safety  
মজবুত বাড়ি তৈরীর উপায়

## তারের সাহায্যে বাঁশের সংযোগ শক্ত করে বাঁধা প্রয়োজন

ছোবড়া, ঘাস বা পাটের দড়ি সহজেই পচে যায় এবং বাঁশ বাঁধন হতে আলাদা হয়ে আসে। ফলে বাড়ি কম সময়েই ভেঙ্গে যায়। বাড়ির ছাদের সাথে বাঁশের খুঁটি ও পাইরের সংযোগ খুব মজবুত করে তারের সাহায্যে অবশ্যই বাঁধা উচিত। কারণ এই সমস্ত সংযোগ শক্ত না হলে বাতাসে ছাদ উড়ে যাওয়ার সম্ভাবনা থাকে। অনেকগুলো 'গুণা তার' একসাথে পেঁচিয়ে নিয়ে বাড়ির দেওয়াল ও ছাদের সংযোগ ভালমত বাঁধা দরকার। এর ফলে পুরো বাড়ির কাঠামো মজবুত থাকবে এবং অন্য অংশে যদি দড়ির সংযোগও থাকে তার স্থায়িত্ব বাড়বে। সম্ভব হলে সকল সংযোগেই তার ব্যবহার করা উচিত।

এই লিফলেটে মজবুত বাড়ি তৈরীর কেবল মাত্র একটি পথের কথা বলা হয়েছে। অন্যান্য লিফলেটে বর্ণনা করা পদ্ধতিগুলোও একই সাথে ব্যবহার করা যেতে পারে।

## TIE THE JOINTS WITH WIRE TO STRENGTHEN

Jute or grass ropes stretch and break easily, allowing your house form to come apart. The house corners are most important. When these break, the roof may easily be blown away. To strengthen the corners, use several pieces of G.I. wire twisted together to tie the walls and roof. This will help to keep the house still and the other ropes will last longer, too. If possible tie all joints with wire.

*This is only one way of making your house stronger. Other leaflets show more ideas which may also be used.*

8 4

### For more information please contact :

**Dr. Salek M Seraj** : Department of Civil Engineering, Bangladesh University of Engineering and Technology, Dhaka-1000, Bangladesh, Fax : + 880-2-8613026, Email : smseraj@bangla.net

**Dr. Robert L P Hodgson** : School of Engineering, University of Exeter, Exeter EX4 4QF, UK  
Fax : + 44-1392-263907, Email : R.L.P. Hodgson@exeter.ac.uk

*Series produced as an activity of the Higher Education Link between BUET and University of Exeter.  
The link is managed by the British Council, Bangladesh on behalf of DFID, UK.*

February, 2000

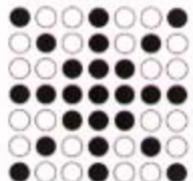


Bangladesh University of  
Engineering & Technology



**DFID**  
Department for  
International  
Development

The British Council



# মেঝের উচ্চতা বৃদ্ধি



Building for Safety  
মজবুত বাড়ি তৈরীর উপায়

## মেঝের উচ্চতা বৃদ্ধি

বন্যার সময় সাধারণত যেই উচ্চতা পর্যন্ত পানি উঠে তার থেকে সামান্য উঁচু করে বাড়ির ভিটা বানান দরকার। বন্যাকালীন পানির উচ্চতা বাড়ির আশে পাশের গাছে দাগ কেটে মনে বাখার ব্যবস্থা করা যায়। প্রতি বছরই বন্যা হয় বাড়ির অবস্থান যদি এমন কোন যায়গায় হয়, সেক্ষেত্রে বাড়ির ভিটাতে ব্যবহার করার মাটি নানাভাবে শক্ত করা সম্ভব (৯ নং লিফলেট দেখুন)।

এই লিফলেটে মজবুত বাড়ি তৈরীর কেবল মাত্র একটি পথের কথা বলা হয়েছে। অন্যান্য লিফলেটে বর্ণনা করা পদ্ধতিগুলোও একই সাথে ব্যবহার করা যেতে পারে।

## RAISING THE FLOOR ABOVE THE FLOOD

Make sure that your house plinth is high enough to make your floor above expected flood level. You can mark flood levels on trees to remind you. If your house is in a place where floods happen often then you can make the mud stronger in several ways (see Leaflet 9).

*This is only one way of making your house stronger. Other leaflets show more ideas which may also be used.*

৫ 5

### For more information please contact :

**Dr. Salek M Seraj** : Department of Civil Engineering, Bangladesh University of Engineering and Technology, Dhaka-1000, Bangladesh, Fax : + 880-2-8613026, Email : smseraj@bangla.net

**Dr. Robert L P Hodgson** : School of Engineering, University of Exeter, Exeter EX4 4QF, UK  
Fax : + 44-1392-263907, Email : R.L.P. Hodgson@exeter.ac.uk

*Series produced as an activity of the Higher Education Link between BUET and University of Exeter.  
The link is managed by the British Council, Bangladesh on behalf of DFID, UK.*

February, 2000



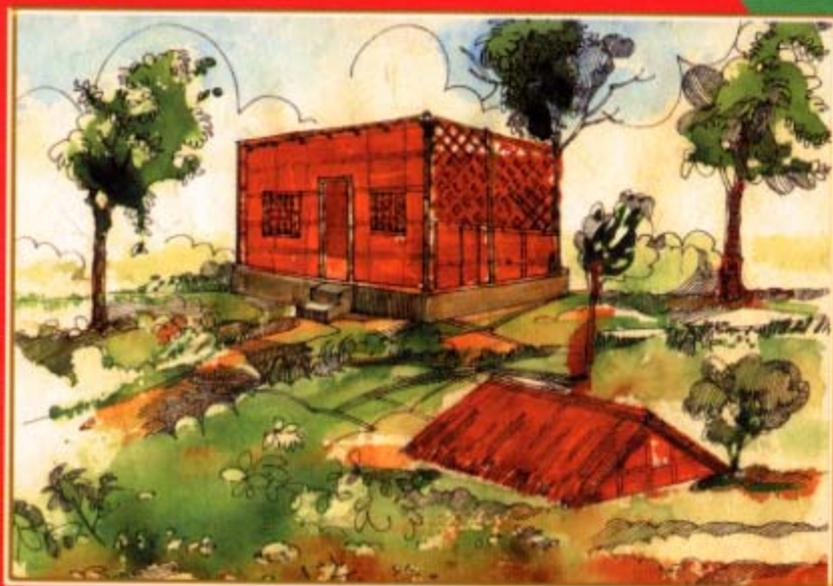
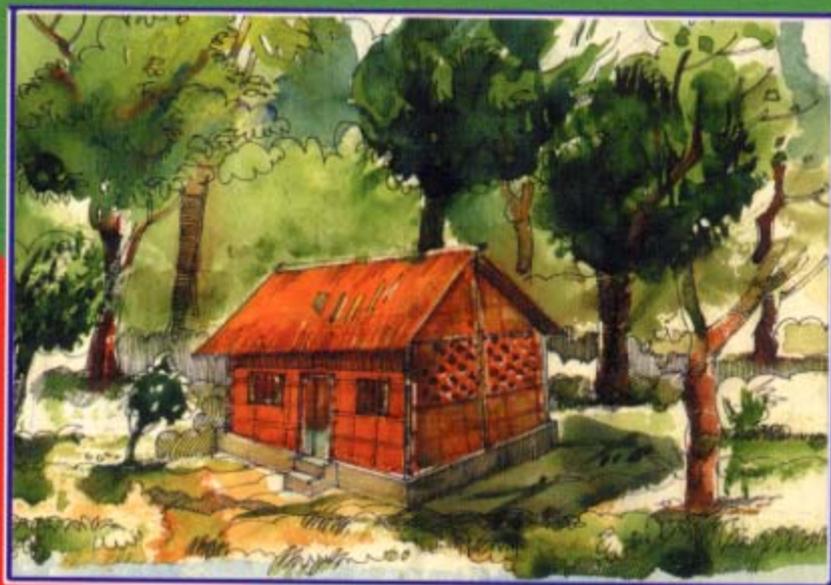
Bangladesh University of  
Engineering & Technology



**DFID**  
Department for  
International  
Development



# বাতাসের শক্তি কমানোর জন্য গাছের সাহায্য নিন



Building for Safety  
মজবুত বাড়ি তৈরীর উপায়

## বাতাসের শক্তি কমানোর জন্য গাছের সাহায্য নিন

আপনার বাড়ি যদি খোলা এলাকায় হয়ে থাকে  
সেক্ষেত্রে ঝড়ের সময় বাতাস আপনার বাড়িকে  
সহজেই ক্ষতিগ্রস্ত করবে। বাড়ির আশে পাশে গাছ  
লাগিয়ে আপনি আপনার বাড়িকে বাতাসের প্রকোপ  
থেকে রক্ষা করতে পারেন।

এই লিফলেটে মজবুত বাড়ি তৈরীর কেবল মাত্র একটি  
পথের কথা বলা হয়েছে। অন্যান্য লিফলেটে বর্ণনা  
করা পদ্ধতিগুলোও একই সাথে ব্যবহার করা যেতে  
পারে।

## USE TREES TO REDUCE THE WIND STRENGTH

The wind can more easily destroy your  
house if it is in an open place. You can pro-  
tect your house by planting trees nearby.

*This is only one way of making your house  
stronger. Other leaflets show more ideas  
which may also be used.*

৬ 6

### For more information please contact :

**Dr. Salek M Seraj** : Department of Civil Engineering, Bangladesh University of Engineering and  
Technology, Dhaka-1000, Bangladesh, Fax : + 880-2-8613026, Email : smseraj@bangla.net

**Dr. Robert L P Hodgson** : School of Engineering, University of Exeter, Exeter EX4 4QF, UK  
Fax : + 44-1392-263907, Email : R.L.P. Hodgson@exeter.ac.uk

*Series produced as an activity of the Higher Education Link between BUET and University of Exeter.  
The link is managed by the British Council, Bangladesh on behalf of DFID, UK.*

February, 2000

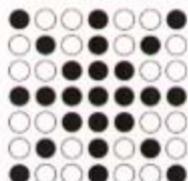


Bangladesh University of  
Engineering & Technology

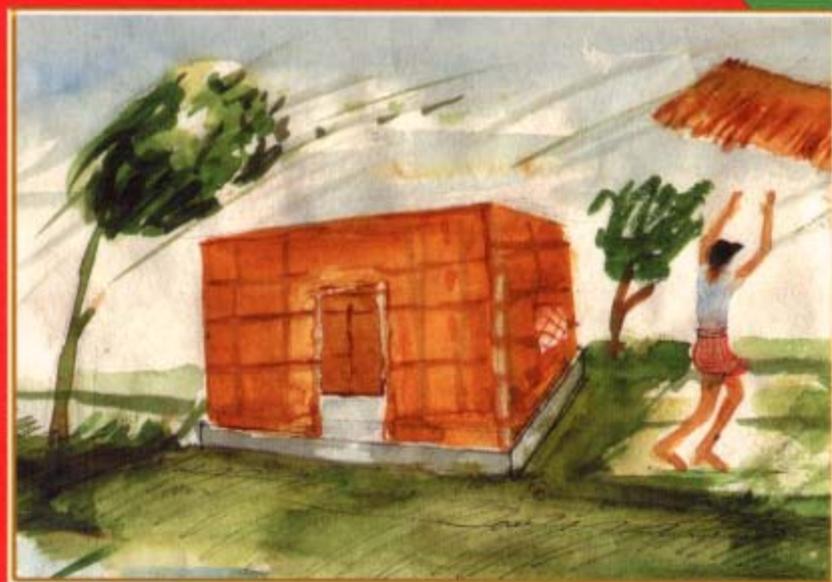


**DFID**  
Department for  
International  
Development

The British Council



পেছনের বেড়ায় ছোট একটা জানালা থাকলে বাতাস ঘরে ঢুকে  
চাল উড়িয়ে নেওয়ার সম্ভাবনা কম থাকে



৭

Building for Safety  
মজবুত বাড়ি তৈরীর উপায়

পেছনের বেড়ায় ছোট একটা জানালা থাকলে  
বাতাস ঘরে ঢুকে চাল উড়িয়ে নেওয়ার  
সম্ভাবনা কম থাকে

দরজার বরাবরে যদি পেছনে একটি জানালা থাকে তা  
হলে বাতাসের সময় ঐ জানালা দিয়ে সহজে বাতাস  
চলাচল করে বাড়িকে বাতাসের প্রকোপ থেকে রক্ষা  
করবে ফলে বাড়ির চাল উড়ে যাওয়ার সম্ভাবনা  
থাকবেনা।

এই লিফলেটে মজবুত বাড়ি তৈরীর কেবল মাত্র একটি  
পথের কথা বলা হয়েছে। অন্যান্য লিফলেটে বর্ণনা  
করা পদ্ধতিগুলোও একই সাথে ব্যবহার করা যেতে  
পারে।

A SMALL WINDOW IN THE  
BACK OF YOUR HOUSE MAY  
REDUCE THE CHANCE OF YOUR  
ROOF GETTING LIFTED IN WIND

Without the window, the wind can make  
pressure inside the house and blow away  
the roof.

*This is only one way of making your house  
stronger. Other leaflets show more ideas  
which may also be used.*

৭ 7

**For more information please contact :**

**Dr. Salek M Seraj :** Department of Civil Engineering, Bangladesh University of Engineering and  
Technology, Dhaka-1000, Bangladesh, Fax : + 880-2-8613026, Email : smseraj@bangla.net

**Dr. Robert L P Hodgson :** School of Engineering, University of Exeter, Exeter EX4 4QF, UK  
Fax : + 44-1392-263907, Email : R.L.P. Hodgson@exeter.ac.uk

*Series produced as an activity of the Higher Education Link between BUET and University of Exeter.  
The link is managed by the British Council, Bangladesh on behalf of DFID, UK.*

*February, 2000*

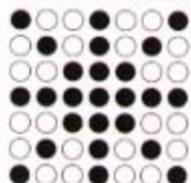


Bangladesh University of  
Engineering & Technology

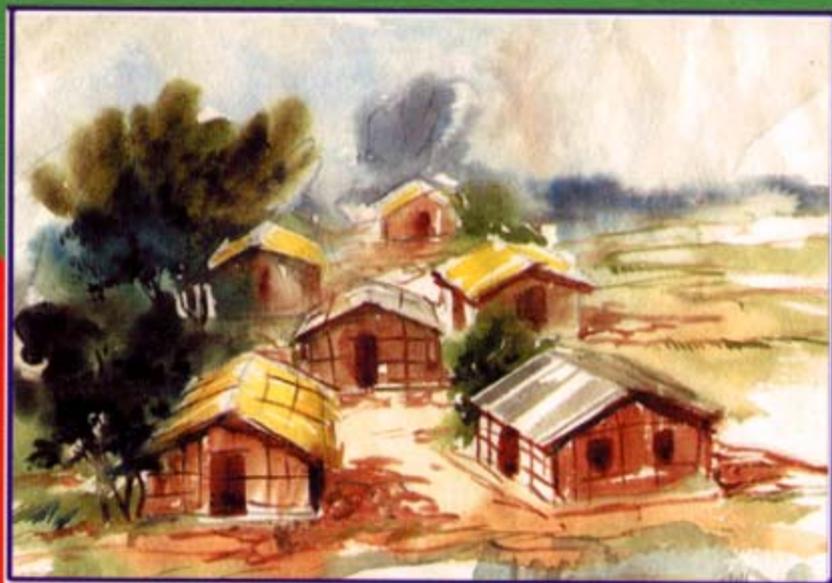


**DFID**  
Department for  
International  
Development

The British Council



এক সারিতে ঘর তৈরী করবেন না



Building for Safety  
মজবুত বাড়ি তৈরীর উপায়

## এক সারিতে ঘর তৈরী করবেন না

একটা জায়গার বাড়িগুলো যদি সারিবদ্ধ ভাবে তৈরী করা হয়, সেক্ষেত্রে যেকোন দু'টো সারির ভেতর দিয়ে বাতাস চলাচল করার সময় এর গতি বৃদ্ধি পায়। ফলে ঝড়ে ক্ষয়ক্ষতির পরিমাণ বেড়ে যায়। এইজন্য বাড়িগুলোকে যদি কিছুটা এলোমেলো করে এবং ফাঁকে ফাঁকে গাছ লাগিয়ে পরিবেষ্টিত অবস্থায় বানান যায় সেক্ষেত্রে জোরে বাতাসের সময় বাড়ি হেলে পড়া বা ছাদ উড়ে যাওয়ার সম্ভাবনা কমে যাবে।

এই লিফলেটে মজবুত বাড়ি তৈরীর কেবল মাত্র একটি পথের কথা বলা হয়েছে। অন্যান্য লিফলেটে বর্ণনা করা পদ্ধতিগুলোও একই সাথে ব্যবহার করা যেতে পারে।

## BUILD HOUSE IN COMPOUNDS

If the houses in a village are put in straight, parallel rows, the wind is forced between them and its speed becomes greater. It is, thus, better to make houses in compounds with trees between to avoid this problem.

*This is only one way of making your house stronger. Other leaflets show more ideas which may also be used.*

### For more information please contact :

**Dr. Salek M Seraj** : Department of Civil Engineering, Bangladesh University of Engineering and Technology, Dhaka-1000, Bangladesh, Fax : + 880-2-8613026, Email : smseraj@bangla.net

**Dr. Robert L P Hodgson** : School of Engineering, University of Exeter, Exeter EX4 4QF, UK  
Fax : + 44-1392-263907, Email : R.L.P. Hodgson@exeter.ac.uk

*Series produced as an activity of the Higher Education Link between BUET and University of Exeter.  
The link is managed by the British Council, Bangladesh on behalf of DFID, UK.*

*February, 2000*

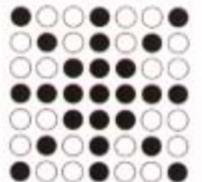


Bangladesh University of  
Engineering & Technology

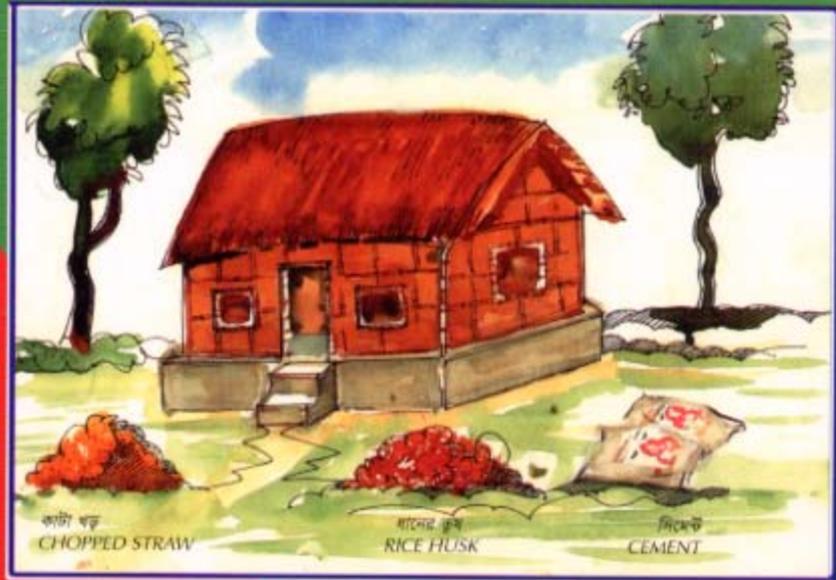


**DFID**  
Department for  
International  
Development

The British Council



# ভিটার মাটি শক্ত করার উপায়



## ভিটার মাটি শক্ত করার উপায়

মাটির দেওয়াল এবং ভিটাতে ফাটল ধরে বলে এগুলো প্রায় সময়েই কম শক্তিশালী হয়ে থাকে। এই সমস্ত ফাটল দিয়ে পানি চুকে তা কাদামাটিকে সহজেই নরম করে ফেলে। নীচের নিয়মগুলো অনুসরণ করে মাটির দেওয়াল ও ভিটাকে শক্ত করা যায় :

- মাটিতে পানির পরিমাণ কম দিন। ফলশ্রুতিতে ফাটলের পরিমাণ কম হবে।
- মাটির সাথে ধানের কুড়া বা ছোট ছোট করে কাটা খড় মিশিয়ে ব্যবহার করুন। এতে ফাটলের পরিমাণ কমে যাবে এবং মাটির শক্তি বেড়ে যাবে।
- প্রতি ২৫ অংশ মাটির সাথে ১ অংশ সিমেন্ট ভিটা তৈরীর শেষ পর্যায়ে মিশিয়ে দিলে বন্যার পানিতে ভিটা নষ্ট হওয়ার সম্ভাবনা অনেকাংশে কমে যায়।

এই লিফলেটে মজবুত বাড়ি তৈরীর কেবল মাত্র একটি পথের কথা বলা হয়েছে। অন্যান্য লিফলেটে বর্ণনা করা পদ্ধতিগুলোও একই সাথে ব্যবহার করা যেতে পারে।

## MAKING MUD STRONGER

Plinths of mud walls are often weak because they crack and the cracks allow water to enter and soften the mud. You can strengthen mud walls and plinths in several different ways :

- Use less water in the mud. There will be less cracking.
- Add rice husk or chopped straw. The fibres will reduce the cracks and strengthen the mud.
- Add upto one part of cement to every 25 parts of mud to make the mud resistant to floods.

Other ways are being investigated.

*This is only one way of making your house stronger. Other leaflets show more ideas which may also be used.*

### For more information please contact :

**Dr. Salek M Seraj** : Department of Civil Engineering, Bangladesh University of Engineering and Technology, Dhaka-1000, Bangladesh, Fax : + 880-2-8613026, Email : smseraj@bangla.net

**Dr. Robert L P Hodgson** : School of Engineering, University of Exeter, Exeter EX4 4QF, UK  
Fax : + 44-1392-263907, Email : R.L.P. Hodgson@exeter.ac.uk

*Series produced as an activity of the Higher Education Link between BUET and University of Exeter.  
The link is managed by the British Council, Bangladesh on behalf of DFID, UK.*

February, 2000



Bangladesh University of  
Engineering & Technology



**DFID**  
Department for  
International  
Development

The British Council





Bangladesh University of  
Engineering & Technology



### About The Leaflet Series

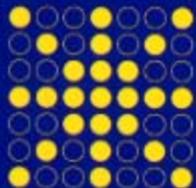
Secure shelter which protects the family against its environment is universally recognised as a basic right for all. Despite decades of research, many millions of low income families remain at the mercy of winds, floods, earthquakes and other natural forces. Nowhere is this more so than in Bangladesh.

In this leaflets series several ways have been put forward in order to make stronger rural houses. It is anticipated that the proposed hazard-resistant technologies are appropriate, affordable and implementable by rural Bangladeshi home owners and craftsmen who are predominantly poor. The small extra cost that some of these techniques may involve is expected to be balanced by savings in costs of rebuilding the house. Some other ways of building safer houses in rural Bangladesh will be added to the present series soon. These leaflets, although drawn up in the context of Bangladesh, will be equally relevant in other hazard-prone areas.



Village song team may be engaged in explaining *Building for Safety* ideas

The British Council



This volume is the product of a Higher Education Link between the Bangladesh University of Engineering & Technology and the Housing & Hazards Group based at the University of Exeter, UK. The Higher Education Link is supported by the UK Department for International Development, and managed by the British Council, Bangladesh.

**DFID**

Department for  
International  
Development