

Atlas về Nhà ở

Tính tổn thương & giải pháp an toàn

VIỆT NAM

Tính tổn thương và giải pháp an toàn cho nhà ở tại Việt Nam



JANI





ATLAS TÌNH TRẠNG TỔN THƯƠNG VÀ GIẢI PHÁP AN TOÀN CHO NHÀ Ở

10 DỰ ÁN PHÒNG CHỐNG BÃO DWF

nguyên tắc xây
 dựng nhà ở

DEVELOPMENT WORKSHOP FRANCE

Đội DWF

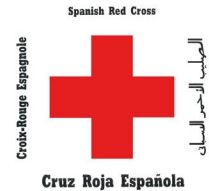
Tác giả chính: KTS. Phạm Thị Thiên Trợ
 Cộng tác : KTS. Phan Đức Hạnh - KS. Ngô Tuấn Minh - Lê Văn Đậu
 Điều phối: KS. Guillaume Chantry
 Cố vấn : KTS. John Norton
 Hình ảnh & bản vẽ: © DWF

JANI**Joint Advocacy Network Initiative**

ECHO/DIP/BUD/2010/01015



World Vision

The Netherlands  **Red Cross**

actionaid



World Health Organization



Save the Children



CENTRE FOR INTERNATIONAL STUDIES AND COOPERATION

The European Commission's Humanitarian Aid and Civil Protection department through its Disaster Preparedness Programme (DIPECHO)

EUROPEAN COMMISSION



Humanitarian Aid

The European Commission's Humanitarian Aid department funds relief operations for victims of natural disasters and conflicts outside the European Union. Aid is channeled impartially, straight to people in need, regardless of their race, ethnic group, religion, gender, age, nationality or political affiliation.

Cơ quan Viện trợ nhân đạo và Bảo vệ dân sự của Ủy ban châu Âu thông qua chương trình Phòng chống thảm họa thiên tai (DIPECHO)

UỶ BAN CHÂU ÂU



VIỆN TRỢ NHÂN ĐẠO

Cơ quan Viện trợ nhân đạo và Bảo vệ dân sự của Ủy ban châu Âu cung cấp tài chính cho những hoạt động trợ giúp những nạn nhân của những thảm họa tự nhiên và những xung đột xảy ra ngoài Liên Minh Châu Âu. Viện trợ được cung cấp công bằng và trực tiếp tới thẳng các nạn nhân không phân biệt chủng tộc, sắc tộc, giới tính, tôn giáo, tuổi tác, quốc tịch hay xu hướng chính trị

Nội Dung

Tập sách “ Tình trạng tổn thương & biện pháp an toàn cho nhà ở”

giúp bổ sung các quy chuẩn xây
dựng và xây dựng kế hoạch phù
hợp với đặc điểm thiên tai ở mỗi
khu vực của **Việt Nam**.

Dựa vào đặc điểm thiên tai và
đặc điểm nhà ở phổ biến của
các vùng trên lãnh thổ Việt Nam
Tập sách bao gồm 5 phần:

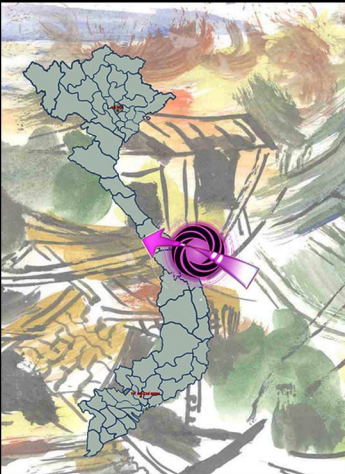
Phần 1: Đánh giá điều kiện tự
nhiên cho 4 khu vực gồm:
1. Vùng núi phía Bắc, 2. Vùng
Duyên hải, 3. Vùng cao Tây
Nguyên, 4. Vùng Đồng bằng
sông Cửu Long

Phần 2: Phân tích điểm mạnh
& điểm yếu của từng khu vực
dựa trên 10 nguyên tắc phòng
chống bão

Phần 3: Đề xuất mẫu nhà an toàn
cho 4 vùng dựa trên thực tế mẫu
nhà truyền thống, mẫu nhà địa
phương & mẫu nhà thực tế đang
được xây dựng

Phần 4: Chi tiết 10 nguyên tắc
xây dựng nhà ở vùng có gió bão

Phần 5: Chi tiết bản vẽ kỹ thuật
xây dựng nhà an toàn, cung cấp
kỹ thuật hướng dẫn thi công, gợi
ý vật liệu nên dùng và dự toán
kinh phí công trình.



GIỚI THIỆU

Giới thiệu - Jani

- 5 Nội dung
- 6 Bản đồ phân chia vùng thiên tai trên lãnh thổ Việt Nam
- 7 Lời tựa
- 8 Tổng quát về dự án DWF
- 10 Ai có thể giảm nhẹ tình trạng dễ bị tổn thương về nhà ở

PHẦN 1 - Điều kiện tự nhiên & giải pháp

- 14 Vùng núi phía Bắc
- 15 Vùng duyên hải
- 16 Vùng cao Tây Nguyên
- 17 Vùng Đồng bằng sông Cửu Long

PHẦN 2 - Phân tích điểm mạnh và điểm yếu

- 20 Hiện trạng nhà ở Vùng núi phía Bắc
- 21 Phân tích điểm mạnh và yếu Vùng núi phía Bắc
- 22 Hiện trạng nhà ở Vùng duyên hải ven Biển
- 23 Phân tích điểm mạnh và yếu Vùng duyên hải ven Biển
- 24 Hiện trạng nhà ở Vùng cao Tây Nguyên
- 25 Phân tích điểm mạnh và yếu Vùng cao Tây Nguyên
- 26 Hiện trạng nhà ở Vùng đồng bằng sông Cửu Long
- 27 Phân tích điểm mạnh và yếu Vùng đồng Bằng sông Cửu Long

PHẦN 3 - Đề xuất mẫu nhà an toàn

- 30 Vùng núi phía Bắc
- 31 Vùng duyên hải
- 32 Vùng cao Tây Nguyên
- 33 Vùng đồng bằng sông Cửu Long

PHẦN 4 - Chi tiết 10 nguyên tắc

- 36 Bảng tổng hợp 10 nguyên tắc
- 37 Chi tiết từ nguyên tắc 1- 10

PHẦN 5 - Bản vẽ kỹ thuật

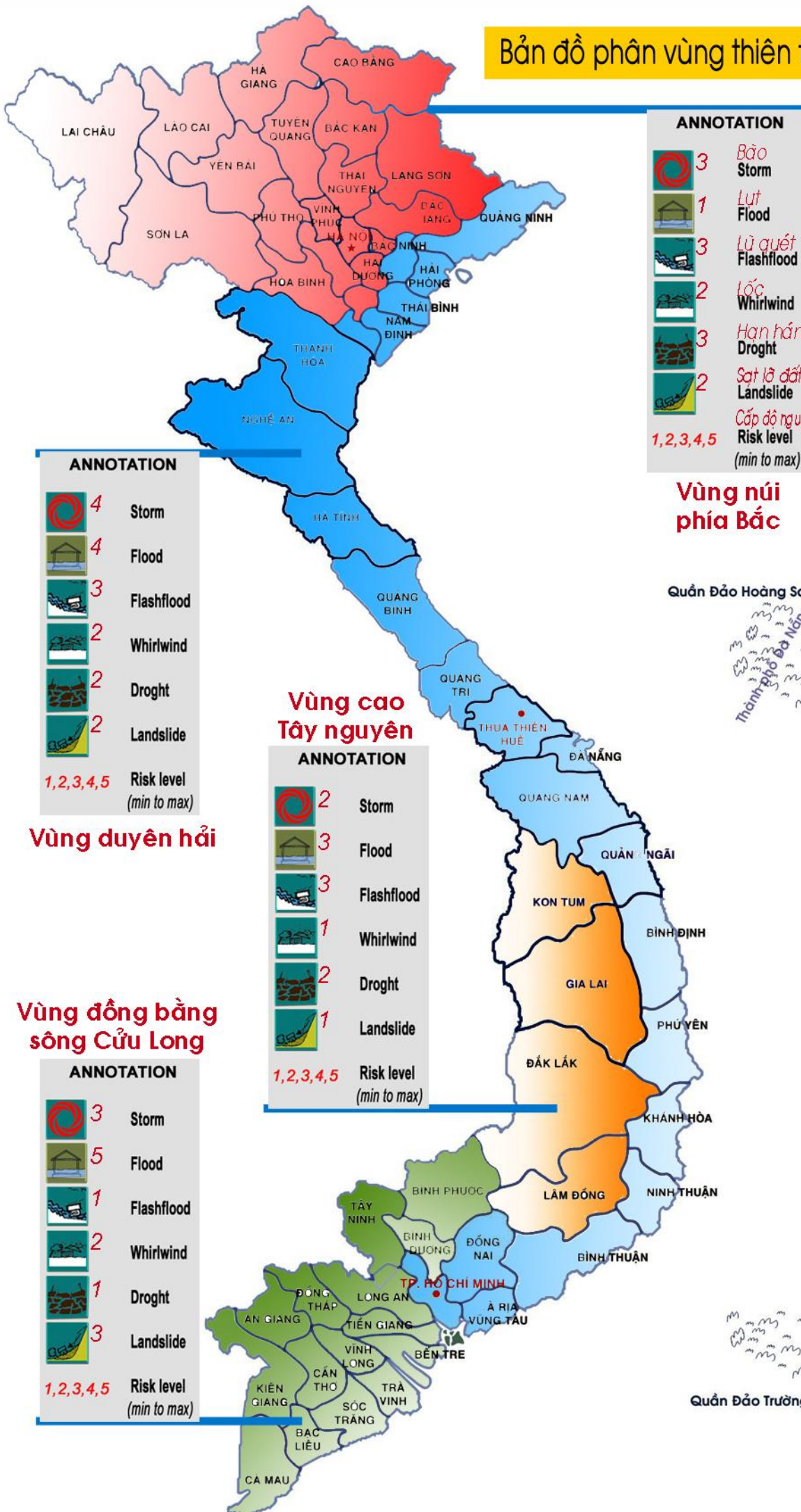
- 48 Bản vẽ kỹ thuật mẫu nhà số 3
- 52 Bản vẽ kỹ thuật mẫu nhà số 5
- 55 Hướng dẫn kỹ thuật thi công

PHỤ LỤC

- 59 Tài liệu tham khảo

A - I ENGLISH

Bản đồ phân vùng thiên tai tại Việt Nam



Quần Đảo Hoàng Sa
Thành Phố Đà Nẵng

Quần Đảo Trường Sa
Khánh Hòa

LỜI TỰA

Từ nhiều đời nay, đất nước Việt Nam phải trải qua nhiều thiên tai như bão, lũ lụt, sạt lở đất, hạn hán... Cứ mỗi lần xảy ra thiên tai, chúng ta lại mất đi nhiều sinh mạng và số lượng lớn tài sản. Theo thống kê của Ban Chỉ đạo Phòng chống lụt bão, tìm kiếm, cứu nạn Trung ương, năm 2010, trên địa bàn toàn quốc, bão, lũ đã làm chết 273 người; mất tích 96 người; bị thương 491 người; 6.060 căn nhà bị đổ, sập, trôi; 472.063 căn nhà bị ngập, hư hại, tốc mái; 308.216 ha lúa, hoa màu bị hư hại, mất trắng; trên 156, 34 triệu m³ đất đá, công trình giao thông và thủy lợi bị sạt lở... Ước tính thiệt hại về vật chất do thiên tai, bão lụt lên đến 16.064 tỉ đồng.

Với phương châm “Chủ động phòng, tránh, thích nghi để phát triển” (Chiến lược Quốc gia phòng, chống và giảm nhẹ thiên tai đến năm 2020, được Thủ tướng Chính phủ phê duyệt tại Quyết định số 172/2007/QĐ-TTg ngày 16/11/2007), ngoài những giải pháp về quy hoạch, việc xây dựng công trình phòng tránh và giảm nhẹ tác động của thiên tai cũng là những biện pháp tích cực nhằm giảm thiểu các thiệt hại về người và tài sản khi xảy ra thiên tai ở khu vực duyên hải miền Trung cũng như các vùng khác trên cả nước.

Với kinh nghiệm sau 23 năm hoạt động giảm nhẹ các tác động của thiên tai ở Việt Nam, tổ chức Development Workshop (France) với sự tài trợ của cộng đồng châu Âu ECHO và thông qua hoạt động của tổ chức JANI, DWF đã phụ trách biên soạn và phổ biến rộng rãi tài liệu Atlas of House Vulnerability & Strengthening. Đây là tập tài liệu hướng dẫn người dân về các giải pháp kỹ thuật xây dựng nhà cửa trong các vùng thường xuyên xảy ra bão, lũ lụt, nhất là khu vực duyên hải miền Trung. Hy vọng rằng, tài liệu này sẽ được phổ biến rộng rãi trong người dân trong các khu vực chịu ảnh hưởng thường xuyên của bão, lũ lụt, góp phần chủ động phòng và giảm nhẹ tác động của thiên tai.

TS. Nguyễn Trung Hòa

Vụ trưởng Vụ Khoa học Công nghệ & Môi trường
Bộ Xây dựng

Thúc đẩy việc xây nhà và công trình công cộng an toàn hơn ở Việt Nam - chương trình của Development Workshop (DW)

“Tài liệu về nhà ở dễ bị tổn thương và các biện pháp xây nhà an toàn ở Việt Nam” là kết quả nhiều năm nghiên cứu và đúc rút kinh nghiệm của tổ chức Phi chính phủ Pháp Development Workshop ở Việt Nam với sự cộng tác của nhiều đối tác và cá nhân địa phương.

Từ năm 1999, DW đã thành công trong việc thúc đẩy, khuyến khích áp dụng các nguyên tắc cơ phòng chống bão, lụt trong việc xây dựng, sửa chữa nhà ở và công trình công cộng ở miền Trung Việt Nam, nơi bão, lụt và lốc xoáy xảy ra hàng năm.

Giả thuyết đặt ra là các hộ gia đình nghèo ở miền Trung Việt Nam sẽ đầu tư xây nhà an toàn phòng chống tác động của bão, lụt. Kết luận là sự đầu tư này bảo vệ được sự phát triển và cải thiện điều kiện và thu nhập của các hộ gia đình. Một nghiên cứu về kết quả và ảnh hưởng của dự án đã được thực hiện năm 2010 cho thấy sau hơn mười năm làm việc với các cộng đồng dân nghèo và với chính quyền địa phương, các nguyên tắc xây dựng phòng chống bão đã được phổ biến rộng, áp dụng cho các công trình công cộng và hàng trăm ngôi nhà (sửa chữa và xây mới). Việc áp dụng các nguyên tắc này do thợ xây địa phương (đã được DW tập huấn) phổ biến. UBND tỉnh Thừa Thiên Huế đã ra quyết định “ Khuyến khích và thúc đẩy người dân và các Huyện áp dụng các nguyên tắc cơ bản trong xây dựng phòng chống bão” ra ngày 17/10/2006, sau khi các ngôi nhà được gia cố theo các nguyên tắc do DW đề ra đã chống chịu được trước sự tàn phá của cơn bão Xangsane mấy ngày trước.

Hành động của DW đã giúp giảm nhẹ tác động của bão, lụt lên nhà ở và công trình công cộng, góp phần giúp người dân hạn chế bị tổn thất về nhà ở gây ảnh hưởng đến tất cả các mặt về đời sống và phát triển của gia đình. Phương pháp của DW rất thực tế, hiệu quả và tiết kiệm chi phí. Các hộ gia đình và cộng đồng nay đã bị thuyết phục qua tình hình thực tế và qua thông điệp phòng chống bão. Các hộ gia đình và cộng đồng làm nhà an toàn hơn sau khi thấy được kết quả xác thực của việc áp dụng các nguyên tắc xây dựng phòng chống bão của DW.

Phương pháp của DW, cùng với các hành động có tổ chức, có kỹ thuật, kinh tế và mang tính xã hội nhằm phát triển quá trình gia cố phòng chống thiên tai được thể hiện rõ qua:

- Phổ biến các phương pháp gia cố nhà ở.
- Phát triển các kỹ năng xây dựng an toàn bằng cách tập huấn cho thợ xây địa phương.
- Phân quyền ưu tiên cho việc phòng chống thiệt hại qua việc nâng cao nhận thức, sử dụng các hình thức ca múa nhạc, các sự kiện cộng đồng...
- Phát huy chương trình tín dụng nhằm cho vay xây/gia cố nhà ở với Ngân hàng Chính sách Xã hội Việt Nam.
- Xây trường học, sử dụng các phương pháp phòng chống bão đồng thời tập huấn cho giáo viên và học sinh về phòng chống bão.
- Phát triển môi trường hoạt động chuyên nghiệp, qua việc thành lập Ban Phòng chống thiệt hại ở mỗi cộng đồng.
- Cùng các cộng đồng địa phương chuẩn bị các kế hoạch hành động phòng chống thiệt hại ở xã.

Hành động xây nhà an toàn hơn được thực hiện ở nhiều tỉnh khác ở Việt Nam và đã được áp dụng vào các kiểu/loại nhà khác nhau. Chiến lược này cũng đã được áp dụng ở Indonesia sau sóng thần, hình thành và phát triển dự án Nhà ở an toàn Banda Aceh; và năm 2008 áp dụng ở Myanmar/Burma để gia cố các trường học sau cơn bão Nargis và để phối hợp thực hiện việc tái thiết nhà ở an toàn sau khi thiên tai xảy ra. Năm 2010, phương pháp của DW ở Việt Nam đã được chia sẻ và được tiếp nhận trong việc tái thiết phòng chống rủi ro thiên tai ở Haiti.

Các hành động của DW nhằm phát huy việc xây nhà an toàn hơn đã được cả nước biết đến, sau khi nhận được Bằng khen của tỉnh Thừa Thiên Huế năm 2008, Bằng khen của World Habitat năm 2008, Bằng khen của UNISDR Sasakawa về Giảm nhẹ Rủi ro năm 2009 và Bằng khen của Ủy ban Phát triển nhà ở và đô thị của UNDP/UNCHS/BSHF - South South Transfer năm 2010.

Các hành động của DW ở Việt Nam được thực hiện tốt nhờ vào sự cộng tác nhiệt tình của địa phương và được sự hỗ trợ của Văn phòng Hỗ trợ Nhân đạo của Hội đồng Châu Âu, Hội Chữ thập đỏ và Trăng lưỡi liềm Quốc tế, Hội Chữ thập đỏ Việt Nam, Hỗ trợ Phát triển Quốc tế của Canada, Chính phủ Pháp và nhiều cộng tác viên khác.

John Norton
 Chủ tịch DWF




Tháng 7/2011





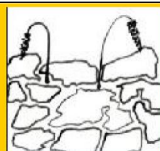



DEVELOPMENT WORKSHOP / FRANCE
 B.P.13, 82110 Lauzerte, France
 Tél : (33 5) 63 95 82 34 - Fax: (33 5) 63 95 82 42
 e-mail: dwf@dwf.org
 website : www.dwf.org/

DEVELOPMENT WORKSHOP / VIỆT NAM
 91/44^A Phan Đình Phùng, Huế, Việt Nam
 ĐT : (84 - 54) 384 82 31
 e-mail : dwn@dwf.org
www.dwf.org/

Ai có thể giảm nhẹ tình trạng dễ bị tổn thương về nhà ở

Nguy cơ									
		Bão			Lốc xoáy		Lụt		
Khu vực		Đồng bằng ven biển		Trung nguyên/ Miền núi	Đồng bằng sông Mekong	Đồng bằng ven biển	Đồng bằng ven biển	Đồng bằng sông Mekong	
Rủi ro & tình trạng dễ bị tổn thương		Rủi ro cao, thường xuyên bị bão (cấp 9 đến 12)		Hiếm khi xảy ra	Tình trạng dễ bị tổn thương cao nhưng vẫn hiếm xảy ra rủi ro	Rủi ro cao và thường xảy ra	Rủi ro cao (sau bão hoặc mưa lớn)	Thường xuyên và có thể cảnh báo	
Ai có thể giảm nhẹ tình trạng dễ bị tổn thương về nhà ở? Các tùy chọn về nhà an toàn	Gia đình	Nhận thức	Gia cố nhà các cấu kiện của ngôi nhà; trồng cây quanh nhà; <i>Bảo vệ tài sản (kho an toàn)</i>	Lốc xoáy từ biển		Gia cố mái nhà	Gia cố nhà ở Nền nhà cao (trên mức lụt hàng năm)	<i>Chuẩn bị lương thực, nước uống; kho an toàn và có thể thoát ra được từ mái nhà</i>	Ngôi nhà xây trên các cây cọc nhỏ; Nhà xây trên những bục được nâng cao Tái định cư
	Chính quyền địa phương	Nhận thức của các gia đình về kỹ thuật xây nhà an toàn; đề xuất địa điểm an toàn để xây nhà	Đưa ra lời khuyên và tập huấn cho thợ xây <i>Chuẩn bị / di dời dân Cảnh báo bão sớm</i>			Đưa ra lời khuyên và tập huấn cho thợ xây Nhận thức của các hộ gia đình về gia cố mái nhà an toàn Chiến dịch nâng cao nhận thức	Đưa ra lời khuyên cho thợ xây và nhận thức cho các hộ gia đình	<i>Cảnh báo lụt Chuẩn bị / nhiều hộ gia đình Đề xuất nơi xây dựng an toàn hơn</i>	<i>Cảnh báo lụt</i> Tái xây dựng ở khu vực an toàn
	Chính phủ	Hướng dẫn xây dựng an toàn; tập huấn cho cán bộ kỹ thuật; Áp dụng chiến lược của tỉnh;	<i>Cảnh báo bão sớm</i>			Trong chương trình xóa nhà tạm, bảo đảm mái nhà phải vững và kết cấu nhà được liên kết tốt	Hướng dẫn Tập huấn cho các kỹ thuật viên	<i>Cảnh báo lụt</i>	<i>Cảnh báo lụt</i> Hỗ trợ vốn để tạo thu nhập
Ghi chú		Nhận ra sự lựa chọn của các hộ gia đình giữa nơi xây dựng an toàn nơi cung cấp thụ nhập an toàn. Một số hộ gia đình muốn ở những nơi có rủi ro vì các lý do về kinh tế							

Nguy cơ							
		Lũ quét	Sạt lở	Xói mòn bờ sông	Biển xâm thực	Hạn hán	Động đất
Khu vực		Miền núi, Đồi	Miền núi, Đồi	Tất cả	Ven biển	Đồng bằng duyên hải	Miền núi phía Bắc
Rủi ro & tình trạng dễ bị tổn thương		Rủi ro cao gần vực, gần sông	Rủi ro cao và nghiêm trọng Gia tăng cùng với nạn phá rừng	Rủi ro nghiêm trọng nếu thường xuyên bị lụt	Rủi ro gia tăng nếu mực nước biển dâng lên	Hạn hán góp phần làm đất di chuyển. Nguy cơ các vết nứt trên đất có thể dẫn đến rạn vỡ kết cấu nhà	Rủi ro trung bình/thấp đối với nhà truyền thống. Rủi ro cao hơn ở phần bê tông RC và phần nề
Ai có thể giảm nhẹ tình trạng dễ bị tổn thương về nhà ở? Các tùy chọn về nhà an toàn	Gia đình		Tránh xây nhà ở phía có nguy cơ sạt lở đất; Xây nhà trên nền cứng vững chắc tránh bị đẩy dạt	Bảo vệ bằng cách gia cố cọc tre, đắp đê đất hoặc tường đá	Tránh xây nhà ở nơi “rủi ro” Một số hộ gia đình tự bảo vệ ngôi nhà mình trước nạn xói mòn - thường là giải pháp không hiệu quả	Thi công nề và kết cấu RC chắc, xây móng vững	Ánh dụng các nguyên tắc cơ bản 2, 4, 5 & 6
	Chính quyền địa phương	Sử dụng đất: ngăn cấm sử dụng đất ven sông; đưa ra lời khuyên cho các hộ gia đình. Tạo điều kiện để xây dựng lại nhà ở nơi an toàn Chỉ định vùng đất rủi ro “không được xây dựng”	Đề xuất xây lại nhà ở nơi an toàn	Lập kế hoạch cho những vùng đất ở mới không gần bờ sông/biển Xây kè bảo vệ bờ Xây lại nhà ở nơi an toàn Chỉ định khu vực rủi ro “không xây dựng”	Đê; trồng cây đước		Đưa ra lời khuyên và tập huấn cho thợ xây; Nhấn mạnh tầm quan trọng của tay nghề thợ;
	Chính phủ	Hỗ trợ để xây dựng lại nhà Chỉ định vùng đất rủi ro “không được xây dựng”	Cấp ngân sách	Cấp ngân sách	Cấp ngân sách; đê và trồng đước		Nâng cao nhận thức bằng cách tập huấn;
Ghi chú							

PHẦN 1: Đánh giá điều kiện tự nhiên cho 4 khu vực gồm:

1. Vùng núi phía Bắc
2. Vùng Duyên hải
3. Vùng cao Tây nguyên
4. Vùng đồng bằng sông Cửu Long

Điều kiện tự nhiên

- * Thiên tai chính: Bão, lụt, lũ quét, Lốc, lở đất, hạn hán và động đất
- * Địa hình: Núi cao, dân cư sống rải rác, không tập trung
- * Khí hậu: Khắc nghiệt, nhiệt độ chênh lệch giữa 2 mùa lớn, thường hay có lốc và lũ quét.
- * Giao thông: Đi lại khó khăn, đặc biệt vào mùa mưa nhiều vùng bị chia cắt.

Những giải pháp chính

- * Quy hoạch vùng để di dời hoặc có giải pháp để sống chung
- * Đảm bảo an toàn, bền vững khi có thiên tai, chú ý đến lũ quét, và động đất,
- * Nhà ở phải thông thoáng, che nắng về mùa hè, ấm về mùa đông
- * Hình thức phù hợp với các yếu tố văn hoá của từng dân tộc.

Lai Châu

Sơn La

Phú Thọ

Yên Bái

Lào Cai

Hà Giang

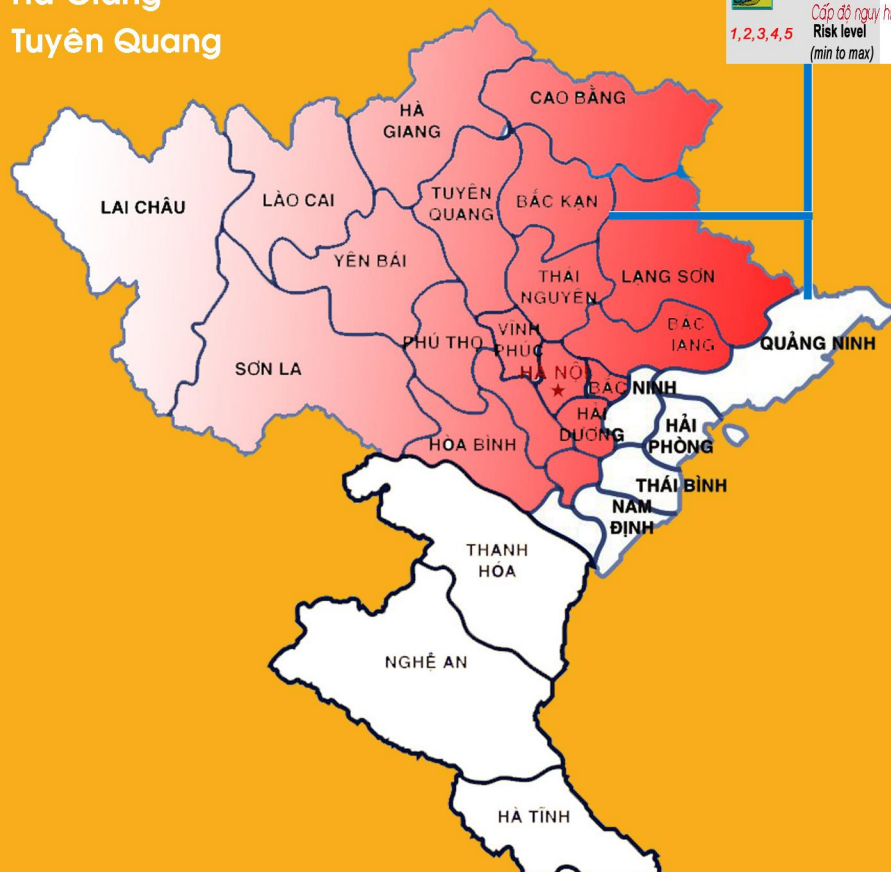
Tuyên Quang

Cao Bằng

Bắc Kạn

Thái Nguyên

Lạng Sơn



ANNOTATION	
	3 Bão Storm
	1 Lụt Flood
	3 Lũ quét Flashflood
	2 Lốc Whirlwind
	3 Hạn hán Drought
	2 Sạt lở đất Landslide
Cấp độ nguy hiểm Risk level (min to max)	
1,2,3,4,5	

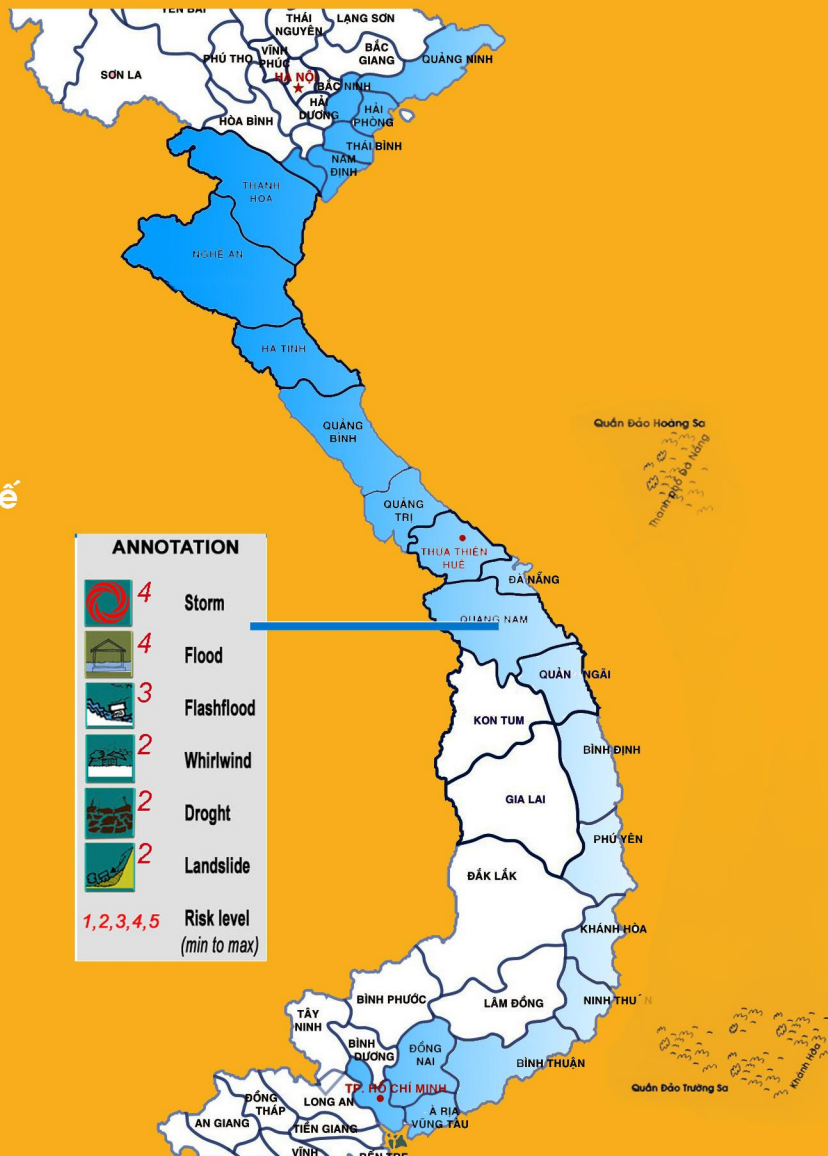
Điều kiện tự nhiên

- * Thiên tai chính: Bão, lụt, lũ quét, Lốc, Xói mòn, lở đất
- * Địa hình: Bằng phẳng, dân cư sống tập trung đông đúc
- * Khí hậu: Có 2 mùa rõ rệt : Hè nóng và mưa nhiều; đông lạnh và ẩm
- * Giao thông: Đi lại thuận tiện do điều kiện kinh tế phát triển. nên dễ dàng cung cấp VLXD

Những giải pháp chính

- * Quy hoạch vùng để di dời hoặc có giải pháp để sống chung
- * Đảm bảo an toàn, bền vững khi có thiên tai, chú ý đến lũ quét, lụt và bão, giảm tác động của gió lớn tác động đến nhà ở
- * Nhà ở phải đảm bảo thông thoáng, che nắng về mùa hè ấm về mùa đông

- Quảng Ninh
- Hải Phòng
- Thái Bình
- Nam Định
- Thanh Hoá
- Nghệ An
- Hà Tĩnh
- Quảng Bình
- Quảng Trị
- Thừa Thiên Huế
- Đà Nẵng
- Quảng Nam
- Quảng Ngãi
- Bình Định
- Phú Yên
- Khánh Hoà
- Ninh Thuận
- Bình Thuận
- Vũng Tàu



Điều kiện tự nhiên

- * Thiên tai chính: Bão, lụt, lũ quét, lốc, lở đất, hạn hán
- * Địa hình: Phức tạp, chia cắt bởi nhiều núi cao, suối sâu, dân cư phân bố không đều, phân tán.
- * Khí hậu: Có 2 mùa rõ rệt : Điều kiện khí hậu bất thường
Mùa mưa và mùa khô
- * Giao thông: Đi lại khó khăn nên vận chuyển vật liệu đến công trình khó

Những giải pháp chính

- * Quy hoạch vùng để hạn chế dân cư sống phân tán
- * Nhà ở thông thoáng, che nắng được vào mùa hè
- * Hình thức kiến trúc phù hợp với yếu tố của từng dân tộc, cần chú ý đến các giải pháp ứng phó với thiên tai.

Kon Tum
Gia Lai
Đắk Lắk
Lâm Đồng

-  2 Storm
-  3 Flood
-  3 Flashflood
-  1 Whirlwind
-  2 Droght
-  1 Landslide

1,2,3,4,5 Risk level
(min to max)



Điều kiện tự nhiên

- * Thiên tai chính: Lụt, lũ quét, lở đất, hạn hán, lốc, bão
- * Địa hình: Có nhiều sông ngòi, kênh rạch, có nhiều vùng ngập lũ với nhiều mức độ nông sâu khác nhau
- * Khí hậu: Mùa mưa và mùa khô, rất ít bão
- * Giao thông: Đi lại khó khăn, đặc biệt vào mùa mưa.

Những giải pháp chính

- * Quy hoạch vùng để di dời đến vùng đất cao hơn hoặc có giải pháp sống chung với lũ.
- * Giải pháp kiến trúc gọn nhẹ phù hợp với nền đất yếu.
- * Ưu tiên sử dụng vật liệu địa phương để xây dựng



PHẦN 2: Phân tích điểm mạnh & điểm yếu của từng khu vực dựa trên 10 nguyên tắc phòng chống bão

Phần
02

Vùng núi phía Bắc
Những rủi ro về nhà ở tại địa phương



Nhà tại xã Bằng Giã,
huyện Hải Hoà, tỉnh Phú Thọ.
Gần khu vực Ngòi Lao,
dễ xảy ra lũ quét.



Nhà tại xã Thịnh Hưng,
huyện Yên Bình, tỉnh Yên Bái.
Xung quanh khu vực hồ Thác Bà.



Khu tái định cư sau lũ quét năm 2006 tại xã Bằng Giã, huyện Hải Hoà, tỉnh Phú Thọ

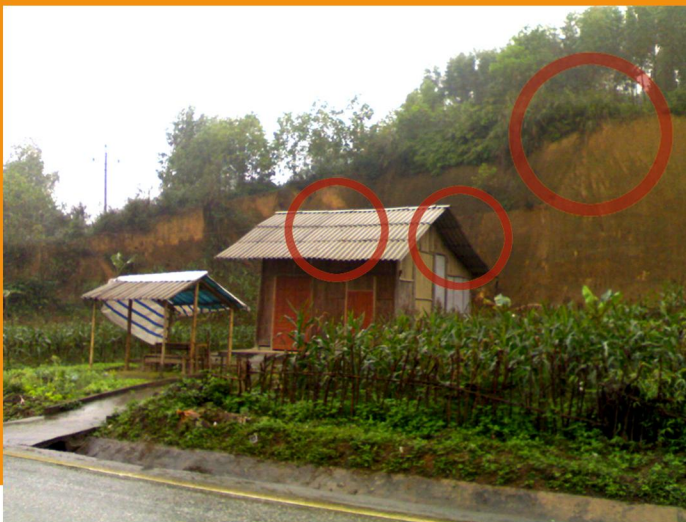
Nhà tại xã Bằng Giã, huyện Hải Hoà, tỉnh Phú Thọ

Điểm mạnh:

- Tường bao che bằng phen tre. Kín khít.
- Nhà thấp tránh gió.
- Xung quanh nhà trồng nhiều cây chắn gió

Điểm yếu:

- Nhà tranh tre khả năng chống bão kém
- Chưa gia cố hệ giằng và đà chống
- Chưa gia cố hệ giằng cho mái.
- Cửa chưa được neo buộc chắc chắn



Nhà tại xã Thịnh Hưng, huyện Yên Bình, tỉnh Yên Bái

Điểm mạnh:

- Tường bao che kín khít.
- Cửa đi, cửa sổ bằng gỗ. Kín khít.

Điểm yếu:

- Vị trí nhà nằm tại vùng dễ bị sạt lở
 - Mái lợp fibro xi măng dễ vỡ
 - Mái đua ra rộng dễ bị gió lùa
 - Mái không có giằng chống bão
- Tường trụ chưa có hệ giằng bằng BTCT
- Cửa chưa được neo buộc chắc chắn
- Xung quanh thiếu cây chắn gió.

Nhà tái xây dựng sau cơn lũ quét năm 2006 tại khu tái định cư thuộc xã Bằng Giã, huyện Hải Hoà, tỉnh Phú Thọ

Điểm mạnh:

- Tường bao che xây gạch. Kín khít.
- Cửa đi, cửa sổ bằng gỗ. Kín khít.

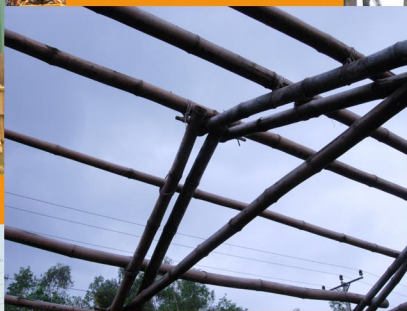
Điểm yếu:

- Mái lợp fibro xi măng dễ vỡ
- Mái đua ra rộng dễ bị gió lùa
- Mái không có giằng chống bão
- Tường trụ chưa có hệ giằng bằng BTCT
- Cửa chưa được neo buộc chắc chắn
- Xung quanh thiếu cây chắn gió.



Phần
02

Vùng Duyên hải
Những rủi ro về nhà ở tại địa phương



Nhà ở tại các Tỉnh ven biển
miền Trung.



Nhà ở của người dân vùng đồng bằng
duyên hải Miền Trung còn nhiều tạm bợ.
Một số Tỉnh thành có các dự án đầu tư
phần nào đã thay đổi bề mặt nhà ở.





Làm con lươn giằng mái hiện nay tại các vùng Duyên hải áp dụng nhiều. Qua nhiều lần thiên tai xảy ra, ngày nay được áp dụng rộng rãi hơn.



Giằng mái Tốn bằng sắt V được dùng nhiều cho các công trình công cộng. Nhà ở chưa áp dụng nhiều để giằng mái.



Sau nhiều trận Bão, người dân đã biết cách neo đòn tay vào tường bằng thép phi 4 và dùng ty lợp mái hoặc đóng đinh xoắn 7 ly



Ý thức người dân dần được cải thiện sau nhiều lần bị ảnh hưởng bởi thiên tai. Dù kỹ thuật chưa tốt, nhưng nhận thức về thiên tai đã được nâng cao.



* Nhà ở được xây dựng hiện nay:

+Điểm mạnh:

- Liên kết tốt Móng, Tường, Mái, nhà có hệ thống BTCT liên kết tốt, có hệ thống giằng sana thượng và sana hạ, đảm bảo các liên kết
- Đòn tay liên kết vào tường bằng neo thép phi 4 trắng

+Điểm yếu:

- Thợ xây thường đúc trụ bằng 3 cây sắt 10 hoặc 4 cây sắt 8 để giảm chi phí
- Độ dốc mái thường thấp < 20%



Phần
02

Vùng cao Tây nguyên

Những rủi ro về nhà ở tại địa phương



Nhà ở tại 2 Tỉnh Gia Lai và Kom Tum



Nhà ở của người dân vùng Miền Núi Cao Nguyên





Nhà sàn hiện còn nhiều tại vùng này, vật liệu chủ yếu bằng gỗ, mái lợp Tôn hoặc lợp ngói. Các liên kết tạm bợ, nhà ở chủ yếu để tránh mưa, tránh nắng. →



↑ Nhà ở vùng này được sự hỗ trợ của các dự án chính phủ và phi chính phủ nên kết cấu nhà cũng dần được thay đổi, từ hệ cột làm bằng gỗ liên kết tạm bợ được thay thế bằng hệ BTCT liên kết an toàn.



Các công trình công cộng, Nhà Rông áp dụng nhiều kỹ thuật xây dựng nhà an toàn, như liên kết tốt móng tường mái, hệ mái được đặc biệt chú ý, các giằng chéo xiên được áp dụng để tăng thêm tính ổn định của hệ mái. →



↑ Nhà ở vùng quy hoạch mới, đã quan tâm nhiều hơn đến các chi tiết tăng cường tính ổn định của nhà.



Mẫu nhà vùng núi cao nguyên thường hay làm dạng 4 mái, đó là dạng mái tốt để chống gió bão nhưng thường xây dựng chưa quan tâm đến các liên kết, Như hệ xà gỗ không neo vào tường mà chỉ đặt hờ.



*** Điểm mạnh:**

- Nhà ở được xây dựng mới thường nằm trong vùng quy hoạch, ít bị ảnh hưởng của thiên tai, và vùng này còn lưu lại những kỹ thuật làm nhà an toàn từ nhiều đời nay.

*** Điểm yếu:**

- Nhà xây bằng gạch nhưng các liên kết giữa móng, tường, mái yếu vì không có hệ thống cột, giằng BTCT
- Hệ thống cửa thường tạm bợ, không đủ kín & thiếu then chốt,
- Cây cối quanh nhà còn thiếu tại các vùng quy hoạch mới.



Nhà tại khu vực xã Thạnh Trị, huyện Bình Đại, tỉnh Bến Tre. Gần khu vực cửa biển, nơi bị ảnh hưởng bởi cơn bão Barry tháng 6 năm 2007.



Góc nhìn toàn cảnh khu vực xã Thạnh Trị



Nhà tại khu vực xã Vĩnh Lợi, huyện Châu Thành, tỉnh An Giang



(Hình ảnh ghi lại tại thời điểm tháng 4 năm 2011)

Nhà ở tại 2 tỉnh Bến Tre và An Giang

Nhà tại khu vực
xã Vĩnh Lợi, huyện Châu Thành, tỉnh An Giang

Điểm mạnh:

- Khu vực trước kia ít bị ảnh hưởng bởi bão.
- Tường bao che bằng khung gỗ, kín khít.
- Xung quanh nhà trồng nhiều cây chắn gió

Điểm yếu:

- Chưa gia cố hệ giằng cho mái.
- Cửa chưa được neo buộc chắc chắn



Nhà tại khu vực
xã Thạnh Trị, huyện Bình Đại, tỉnh Bến Tre.

Điểm mạnh:

- Tường bao che kín khít.
- Có hệ giằng cho tường

Điểm yếu:

- Tường chưa được gia cố chắc (tô trát)
- Mái lợp fibro xi măng dễ vỡ
- Mái không có giằng chống bão
- Cửa chưa được neo buộc chắc chắn
- Xung quanh thiếu cây chắn gió.

Nhà tại khu vực
xã Vĩnh Lợi, huyện Châu Thành, tỉnh An Giang

Điểm mạnh:

- Khu vực trước kia ít bị ảnh hưởng bởi bão.
- Tường bao che bằng khung BTCT, kín khít.
- Xung quanh nhà trồng khá nhiều cây chắn gió

Điểm yếu:

- Mái lợp fibro xi măng dễ vỡ
- Mái không có giằng chống bão
- Không có cửa, dễ bị gió lùa
- Hệ giằng mái đua không đảm bảo

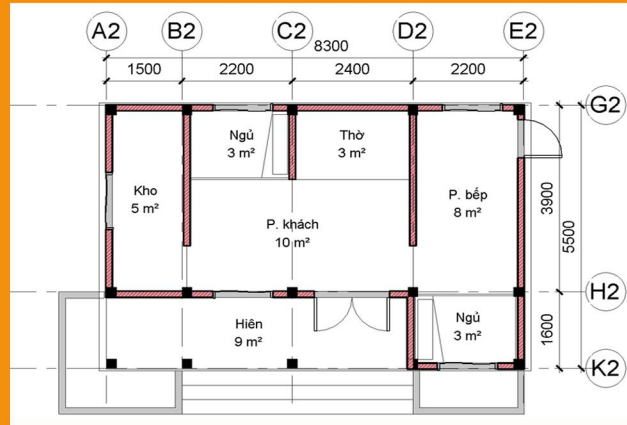
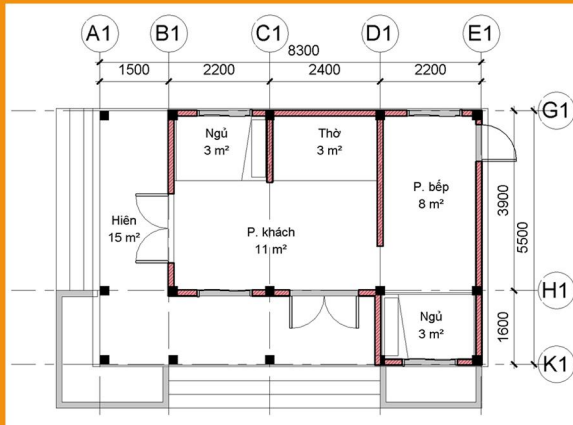


PHẦN 3: Đề xuất mẫu nhà an toàn cho 4 vùng dựa trên thực tế mẫu nhà truyền thống, mẫu nhà địa phương & mẫu nhà thực tế đang được xây dựng

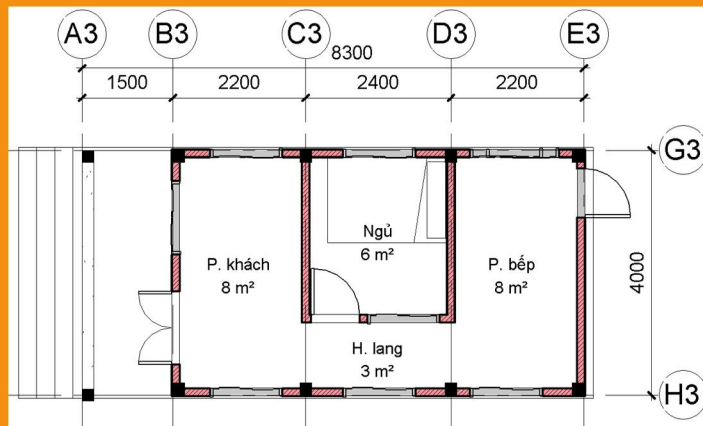
Phần
03

Vùng núi Phía Bắc
Đề xuất Mẫu nhà an toàn

Mẫu số 1 45,65m²

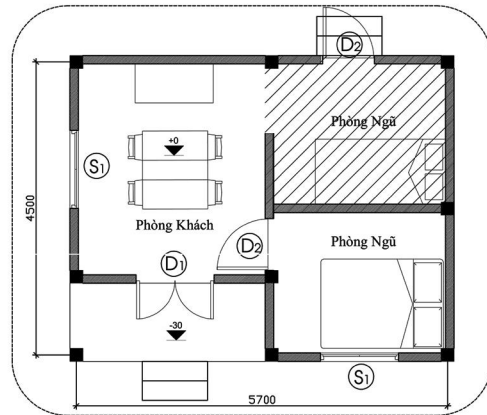


Mẫu số 2 33m²

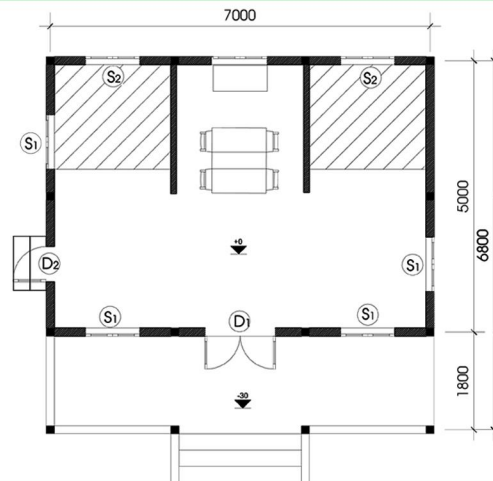


- * Mẫu nhà số 1 và số 2 áp dụng 10 nguyên tắc xây dựng nhà an toàn
- Mẫu nhà số 1: Ưu tiên các nguyên tắc: 1a, ab, 1e, 5, 8, 9, 10
 - Mẫu nhà số 2: Ưu tiên các nguyên tắc: 1a, 1b, 1e, 4, 5, 8, 9, 10

Mẫu số 3 25.65M²



Mẫu số 4 47.6M²



Mẫu số 5 30.6M²

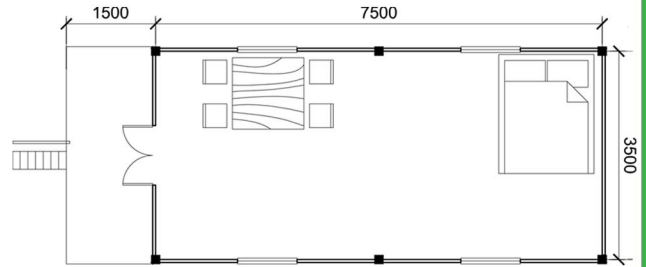


* Mẫu nhà số 3, 4 và 5 áp dụng 10 nguyên tắc xây dựng nhà an toàn

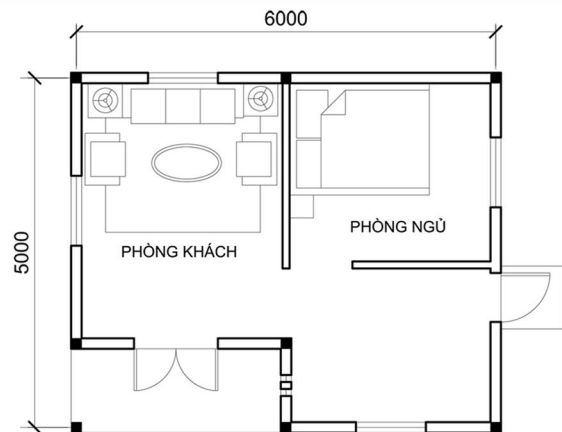
Phần
03

Vùng cao Tây nguyên
Đề xuất Mẫu nhà an toàn

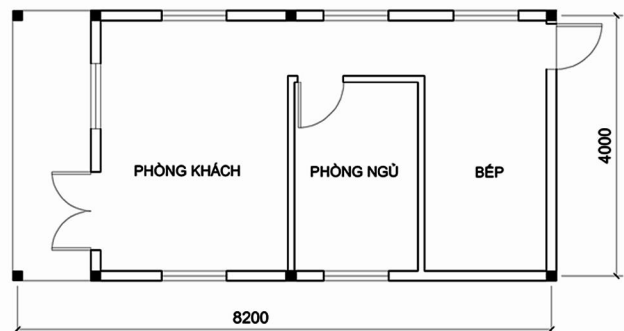
Mẫu số 6 31,5M²



Mẫu số 7 30.0M²

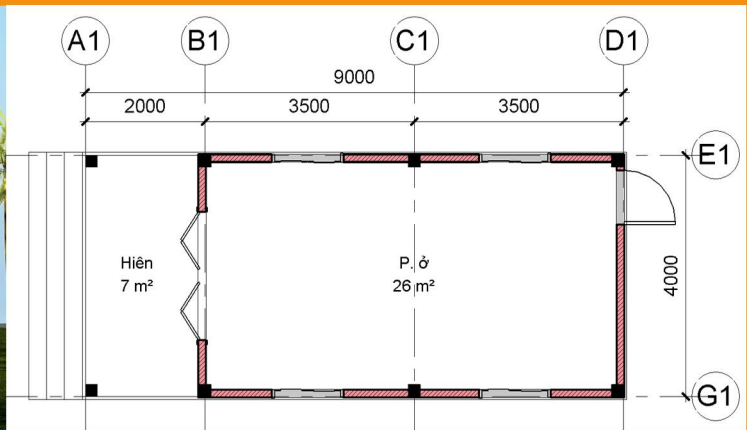


Mẫu số 8 32.8M²

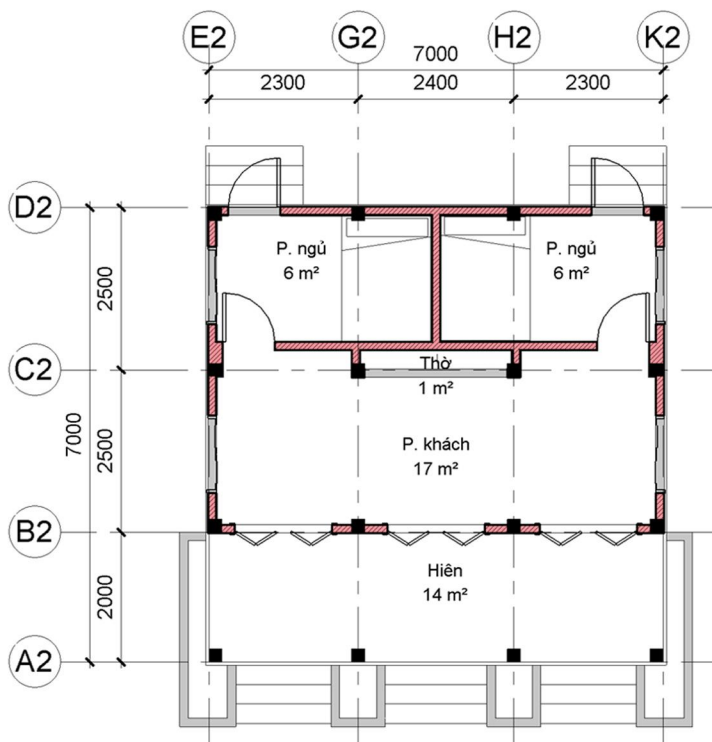


- * Mẫu nhà số 6, 7, 8 áp dụng 10 nguyên tắc xây dựng nhà an toàn
- Mẫu nhà số 6, 7: Ưu tiên các nguyên tắc: 1a, 1b, 1e, 5, 6, 8, 9, 10
 - Mẫu nhà số 8: Ưu tiên các nguyên tắc: 1a, 1b, 1e, 4, 5, 8, 9, 10

Mẫu số 9 36M²



Mẫu số 10 49M²



* Mẫu nhà số 9 và số 10 áp dụng 10 nguyên tắc xây dựng nhà an toàn
- Ưu tiên các nguyên tắc: 1a, 1b, 4, 5, 7, 8, 9, 10

PHẦN 4: 10 nguyên tắc xây dựng nhà ở vùng có gió bão



Lựa chọn và bố trí hướng nhà



Hình dáng ngôi nhà



Độ dốc mái



Tách rời mái chính và mái hiên



Neo chặt móng, tường, mái



Tăng cường giằng tam giác & đà chống xiên



Neo buộc tấm lợp



Kích thước lỗ cửa xấp xỉ bằng nhau



Cửa đóng khít, đủ then đủ chốt



Trồng cây chắn gió

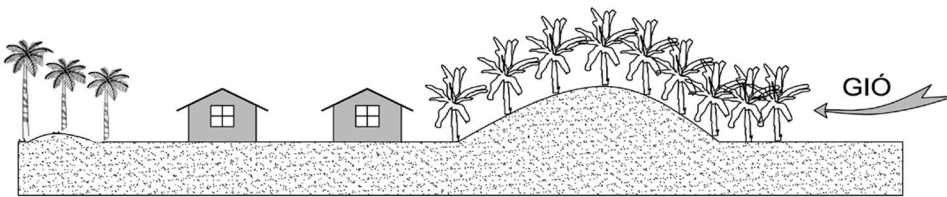
Lợi dụng địa hình



- * Không phải lúc nào cũng có thể lựa chọn nơi sinh sống do đó phải chú ý gia cố nhà ở lúc có thiên tai.
- * Khi gia đình chọn hướng nhà có gió tốt cần chú ý gia cố hướng chịu tác động của bão nhiều nhất.
- * Suy nghĩ về vị trí địa hình, cách bố trí nhà và lối thoát khi có thiên tai

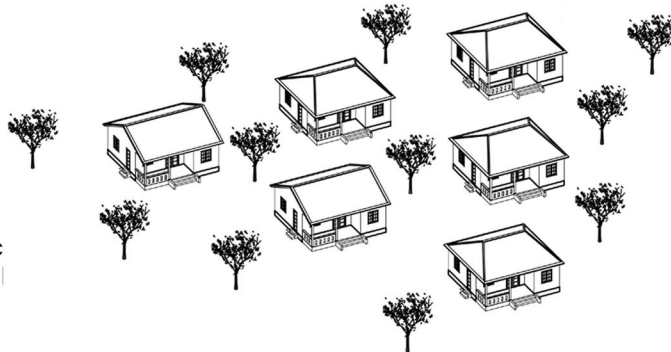
Nên làm: I-A

- Lợi dụng địa hình xây nhà sau các gò đồi, cồn cát, hay sau các hàng cây để chắn gió bão cho công trình



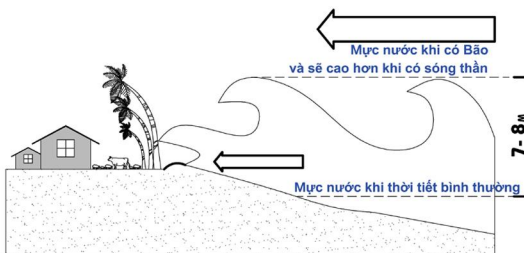
Nên làm: I-B

- Địa hình ven sông, trống trải nên cải tạo địa hình bằng các bố trí nhà xen kẽ không thẳng



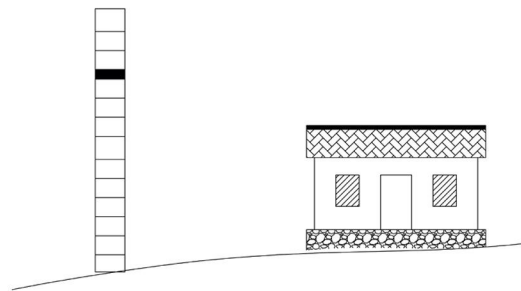
Nên làm: I-C

- Quan tâm cột mốc đỉnh lũ cao nhất khi chọn vị trí thích hợp cho ngôi nhà hay cải tạo móng nhà cao hơn để tránh lũ



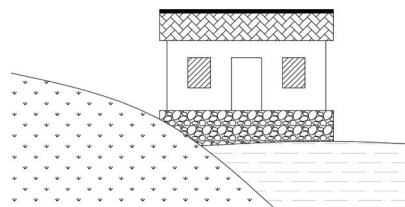
Nên làm: I-D

- Vị trí nhà đủ xa để tránh giảm thiểu rủi ro của sóng thần



Nên làm: I-E

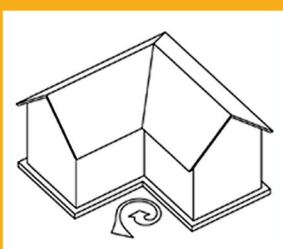
- Giảm thiểu nguy cơ động đất nên chọn mặt đất bằng phẳng tại nền sườn dốc



Hình dáng ngôi nhà



- * Hình dáng ngôi nhà thường bao gồm: Hình khối, dạng mặt bằng kích thước các chiều, dạng mái
- * Nhà hình vuông, hình chữ nhật tốt nhất cho giảm thiểu thiên tai. Nhưng khi cần thiết tạo dáng cho ngôi nhà cần phải nghiên cứu kỹ gia cố chống bão để bảo đảm an toàn.

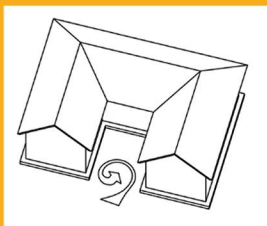
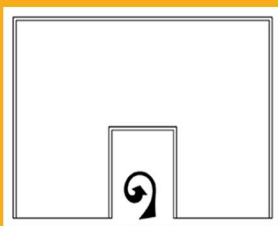
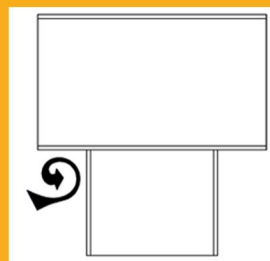


Nhà chữ L (2-1)

- * Mặt bằng nhà chữ L không tốt vì sẽ tạo thành túi hứng gió. Nhưng dạng mặt bằng nhà này thường được làm trong dân vì thường kết hợp giữa gian nhà thờ và nhà phụ
- * Cách khắc phục: Nên tách nhà ra thành 2 khối chính và phụ mặt bằng nhà chữ nhật hoặc vuông

Nhà chữ T (2-2)

- * Mặt bằng nhà chữ T sẽ tạo thành túi hứng gió.
- * Dạng mặt bằng này thường được làm cho các nhà biệt thự.
- * Cách khắc phục: Nên tách nhà ra thành 2 khối. Khối nhà trước nên đổ BTCT

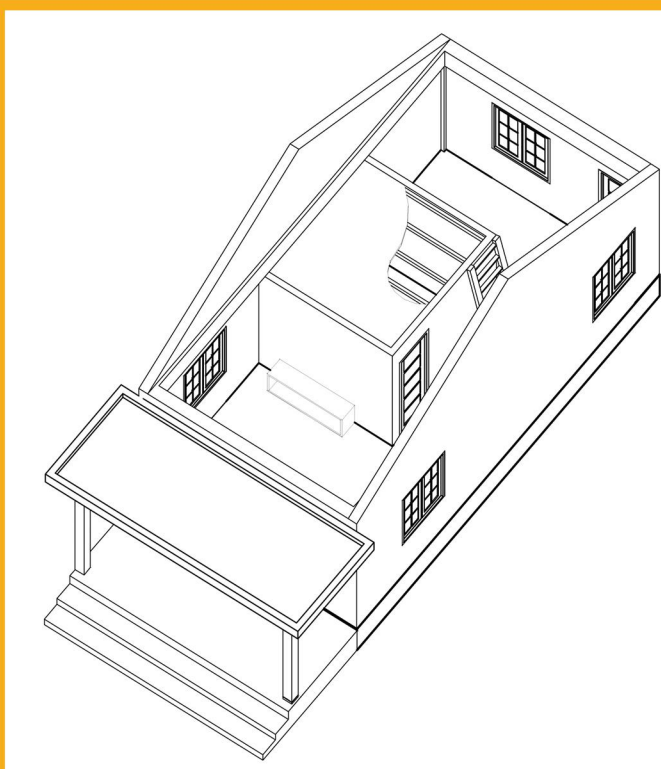


Nhà chữ U (2-3)

- * Dạng nhà chữ U nên tránh lại vì hình khối nhà nhô ra lõm vào nhiều góc ngách sẽ trở thành các túi hứng gió nguy hiểm. Nên tránh làm nhà dạng mặt bằng này.

Nhà chữ nhật (2-4)

- * Chiều dài nhà mặt bằng hình chữ nhật nhỏ hơn 2,5 lần chiều rộng là tốt nhất nếu dài quá sẽ bị yếu
- * Phòng quá rộng, ít tường ngăn, tường càng cao càng dễ bị đổ sập nhà
- * Trong nhà nên có 1 gian đúc BTCT kiên cố để làm nơi trú ẩn khi có bão và lụt



Độ dốc mái nhà



* Độ nghiêng của mái nhà từ 30° - 45° để giảm tốc mái do áp lực âm, đó chính là lực hút lên của gió khi gặp mái nghiêng

* 30° = tỷ lệ dài 1 cao 0.58
45° = tỷ lệ dài 1 cao 1

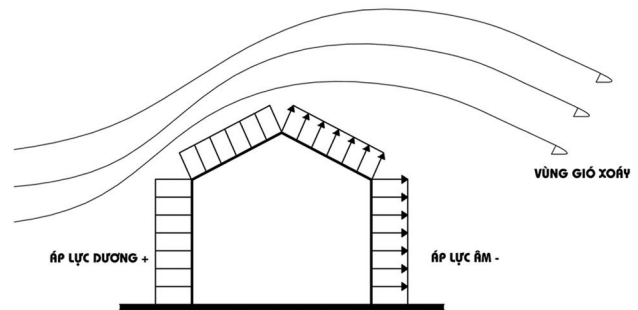
- Giới thiệu một vài kết quả cụ thể đã được áp dụng các công thức tính toán để làm rõ vấn đề: Lực hút ở mái khi độ dốc khác nhau

Chiều cao nhà	Áp lực gió (kg/m ²)	Tốc độ gió (km/h)	Lực hút ở mái	
			dốc <20°	dốc >20°
5	162	51	275	243
10	186	54.5	316	279

- Lực hút càng nhỏ nếu độ dốc càng gần 45°. Các kiểu nhà truyền thống của người dân thường có độ dốc 33°-36° cho mái nhà.

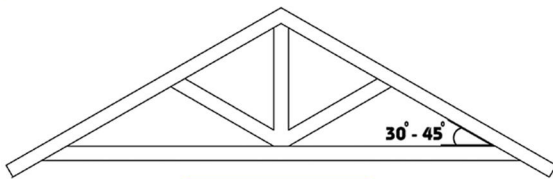
3-A

- Áp lực âm (lực hút) trên mái phụ thuộc vào góc nghiêng của mái



Tác động của gió đối với ngôi nhà

3-B



3-C

Giảm thiệt hại của gió độ nghiêng của mái nhà nên từ 30 - 45. Để tránh lực hút, Độ nghiêng mái càng thấp càng dễ bị phá huỷ vì lực hút càng lớn

3-D

* Bảng tham khảo xác định độ dốc mái:

Độ nghiêng mái (độ)	Độ nghiêng (%)	Quy ra đoạn thẳng	
		Dài (cm)	Cao (cm)
30	58	100	58
32	63	100	63
34	68	100	68
36	72	100	72
38	78	100	78
40	84	100	84
42	90	100	90
44	97	100	97
45	100	100	100

Mái hiên, mái đua

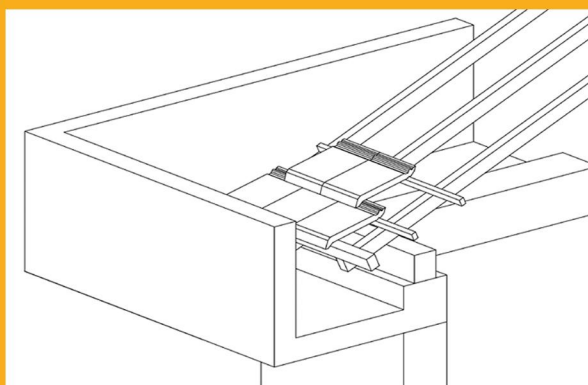
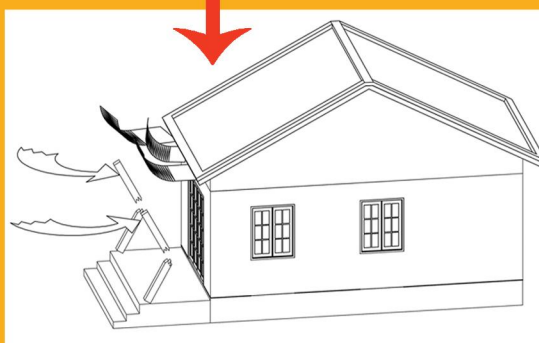


- * Mái hiên nhà nên tách rời mái chính để đề phòng khi thiên tai đến, mái hiên dễ bị phá hoại sẽ không kéo mái chính hỏng theo.
- * Tránh làm mái đua rộng vì nó tạo thành hốc chắn gió, dễ bị phá hoại.

Tách rời 2 mái (4-A)

* Tách rời ở đây là tách rời độ cứng, độ vững chắc. Nghĩa là liên kết giữa mái nhà chính với mái hiên không quá vững chắc

* Liên kết yếu giữa mái nhà chính và mái hiên để đề phòng khi bão lớn, Ngôi nhà không chịu nổi thì "CHO HỒNG" mái hiên mà không kéo mái nhà chính hỏng theo, dẫn đến tóc mái và sập nhà.



(4-C) Mái đua

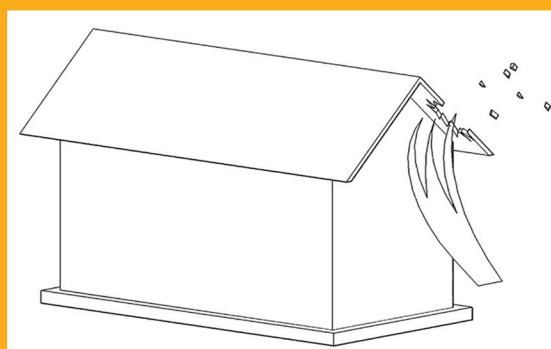
* Do điều kiện khí hậu miền nhiệt đới nắng lắm mưa nhiều nên nhà dân làm thường có mái đua ra khá lớn (phía sau, trước, đầu hồi...)

* Mái đua là rất cần thiết để che mưa nắng nhưng cần hạn chế đua ra quá nhiều vì mái đua đó trở thành túi hứng gió và rất dễ bị phá hoại do bão.

Mái hiên (4-B)

* Mái hiên không có cửa đóng kín như mái nhà chính. Gió thổi từ dưới lên cùng với lực hút bên trên càng tăng thêm sức phá hoại cửa bão.

* Biện pháp gia cường cho mái hiên là nên làm sên gạch chắn mái hoặc làm trần hiên cho mái.

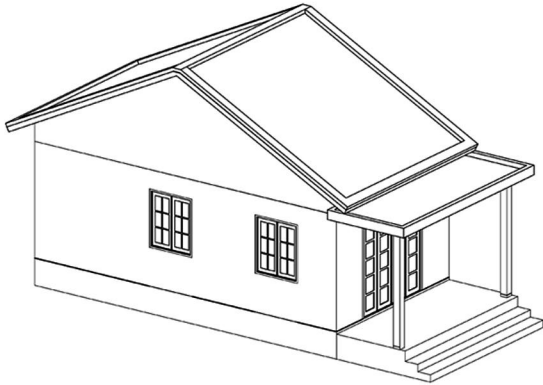




Giải pháp

2+3+4

- * Hình dáng ngói nhà thường bao gồm: Hình khối, dạng mặt bằng kích thước các chiều, dạng mái
- * Nhà hình vuông, hình chữ nhật tốt nhất cho giảm thiểu thiên tai. Nhưng khi cần thiết tạo dáng cho ngói nhà cần phải nghiên cứu kỹ gia cố chống bão để bảo đảm an toàn.



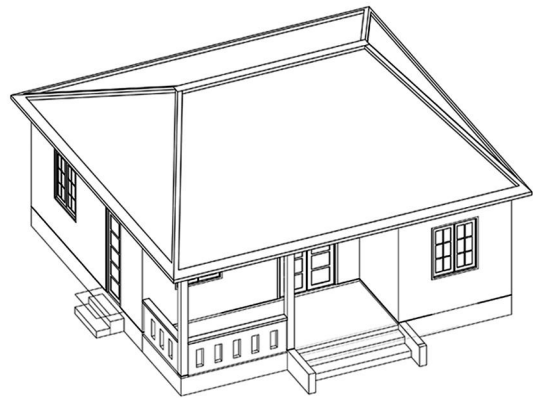
2+3+4 - A

Nhà hai mái

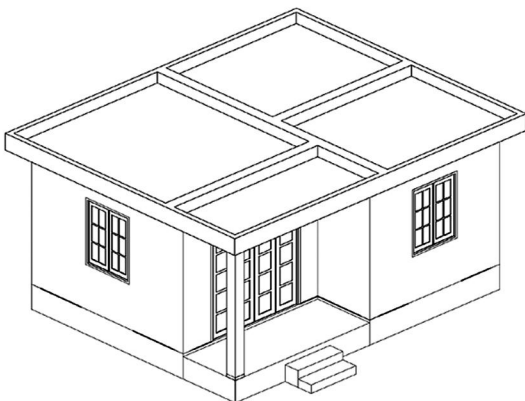
- * Ưu điểm:
Dễ xây dựng, dễ dàng mở rộng về cả hai phía
- * Nhược điểm:
Phô nhiều tường đầu hồi, có nhiều diện tích trực tiếp với gió
- * Hình dạng nhà chữ nhật, độ dốc mái vừa đủ và mái hiên với mái nhà chính tách rời. Đây cũng là dạng nhà phổ biến mà người dân khắp các vùng ở Việt Nam lựa chọn để xây dựng.

Nhà bốn mái

- * Ưu điểm:
Giảm diện tích tường đầu hồi, giảm vật cản đường chuyển động của gió. Nhà bốn mái độ vững chắc tốt do tự liên kết với nhau
- * Nhược điểm:
Tốn vật liệu làm mái và khó thi công xây dựng
- * Hình dạng nhà gần vuông, độ dốc mái cao, hiên nhà nên làm trần hoặc đổ BTCT để tránh gió vào hiên và làm tốc mái nhà. Đây cũng là dạng nhà phổ biến ở các địa phương ở các vùng miền.



2+3+4 - B



2+3+4 - C

Nhà mái bằng

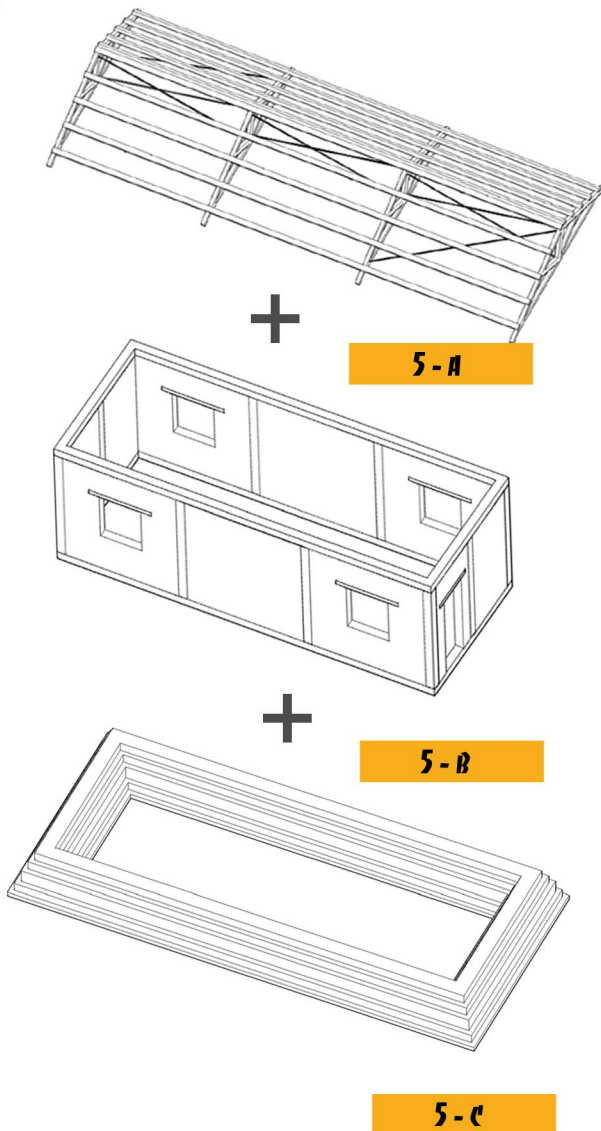
- * Ưu điểm:
Có khả năng chịu bão tốt và có thể làm nơi tránh lụt rất an toàn
- * Nhược điểm:
Giải pháp thoát nước và thấm dột phức tạp, Tốn vật liệu, thép, xi măng.... Nhà mái bằng chi phí đắt tiền
- * Sau nhiều lần thiên tai bão lụt, người dân đã bắt đầu quan tâm đến dạng mái nhà này dù chi phí xây dựng khá tốn kém

Liên kết giữa các bộ phận kết cấu

5

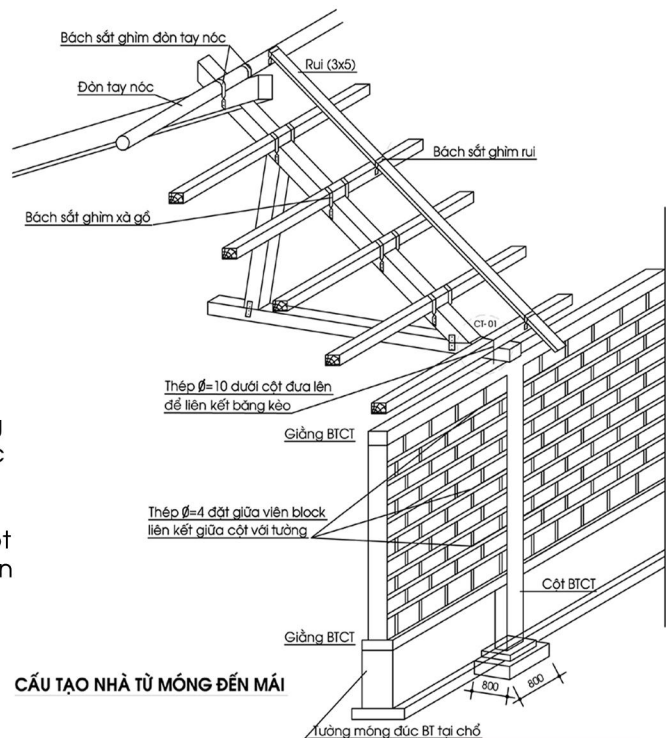


- Bảo đảm liên kết và neo giữ chắc chắn giữa các bộ phận:
 - * Móng, tường và mái
- Các liên kết trong nhà phải đồng bộ, vững chắc ở tất cả các bộ phận, vì một khâu nào đó bị yếu sẽ dẫn đến ngôi nhà bị yếu.



- * Móng và tường liên kết với nhau qua hệ thống sà hạ, ngoài ra phải dùng vữa xi măng mác 75 để xây các lớp đầu tiên
- * Liên kết móng nhà với tường xây, móng với cột cần phải đặc biệt chú ý. Vì đây là liên kết quan trọng để ngôi nhà bền vững

- * Nên làm con lươn giằng mái ngói và sắt V giằng mái tôn, luôn đảm bảo liên kết giữa mái và hệ thống mái liên kết chặt chẽ
- * Hệ mái nhà phải liên kết chặt chẽ với tấm lợp bên trên. Nếu mái ngói buộc tấm ngói bên trên xuống lito gỗ. Nếu mái lợp tôn, buộc tấm lợp tôn vào đòn tay bằng hệ thống ty lợp.
- * Hệ thống khung mái nhà nên sử dụng thêm các giằng chéo tam giác để tăng cường sự ổn định
- * Liên kết chặt chẽ các đòn tay vào kèo, đòn tay vào rui...
- * Hệ thống tường nên có 2 giằng, sà thượng và giằng sà hạ. Các bị trí cửa phải có lanh tô. Neo sắt liên kết cột BTCT với kèo
- * Liên kết hệ tường vào hệ thống mái bằng liên kết xà gỗ vào tường thu hồi.
- * Cách đơn giản nhất đối với các nhà cấp 4 là dùng thép phi 4 trắng neo xà gỗ xuống giằng sà thượng



CẤU TẠO NHÀ TỪ MÓNG ĐẾN MÁI

5-D

Gia cường thanh chống chéo

6



* Tăng cường độ cứng của ngôi nhà bằng cách làm thêm các giằng chéo tam giác:

- Giằng chéo đứng
- Giằng chéo ngang
- Giằng chéo nghiêng

* Nguyên tắc giằng giữ là làm cho kết cấu không biến hình, trở nên vững chắc. Trong đó loại giằng chéo tam giác là tốt nhất

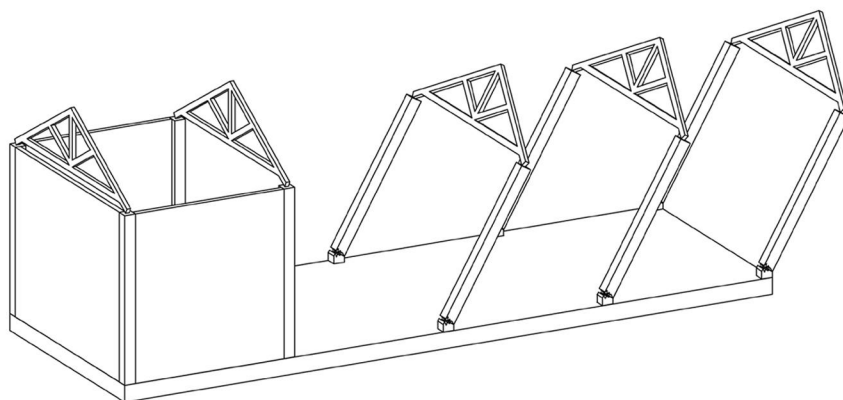
* Thực tế nhà ở của dân ta thường không có giằng chéo vì kèo, vừa không có trần nên người làm sợ xấu.

1. Giằng chéo đứng

* Để ổn định các vì kèo theo phương dọc nhà: và làm vững mạnh thêm các bộ phận như: Khung nhà, tường yếu, các góc nhà.

* Giằng chéo đứng: Giữ các vì kèo hoặc giữa tường hồi với kèo, tường hồi với tường hồi, giữa các cột của khung nhà.

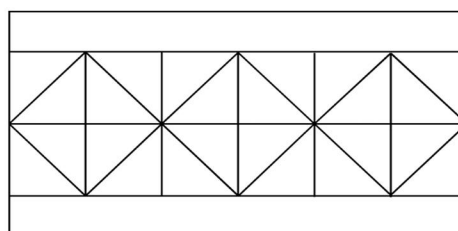
* Hình bên là khung nhà không có giằng chéo đứng vì kèo làm nhà bị



6-A

2. Giằng chéo ngang

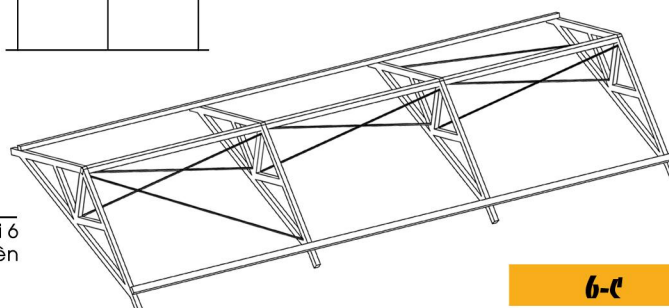
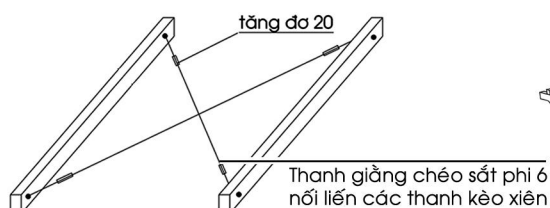
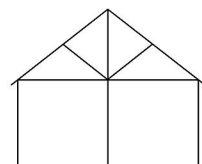
* Ổn định ngôi nhà theo phương ngang thường đặt ở cốt ngang trên trần. Nhưng giằng chéo này ít được làm vì xấu, do nhà không có trần.



6-B

3. Giằng chéo nghiêng theo mái

* Nên làm giằng chéo nghiêng theo mái đối với tất cả các nhà.



6-C

Tấm lợp liên kết tốt

Mái nhà: Chống lực hút bên trên và lực đẩy bên dưới



*** a. Mái Ngói:**

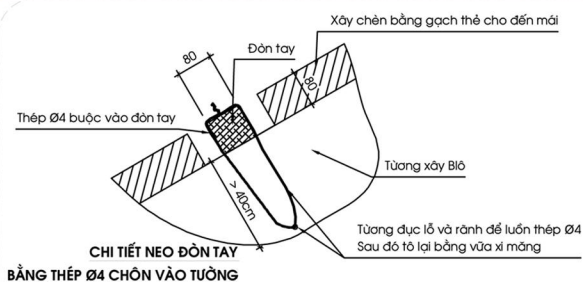
Tốt nhất dùng ngói có lỗ buộc vào li tô hoặc xây con lươn giằng mái, xây bờ nóc, bờ chảy kiên cố

*** b. Mái Tôn:**

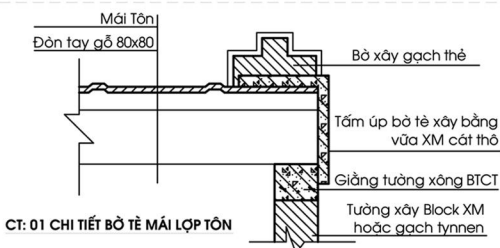
Nên dùng ty lợp là tốt nhất. Hoặc dùng đinh xoắn có chiều dài từ 5 -7cm

*** c. Bảo vệ tấm lợp từ dưới lên**

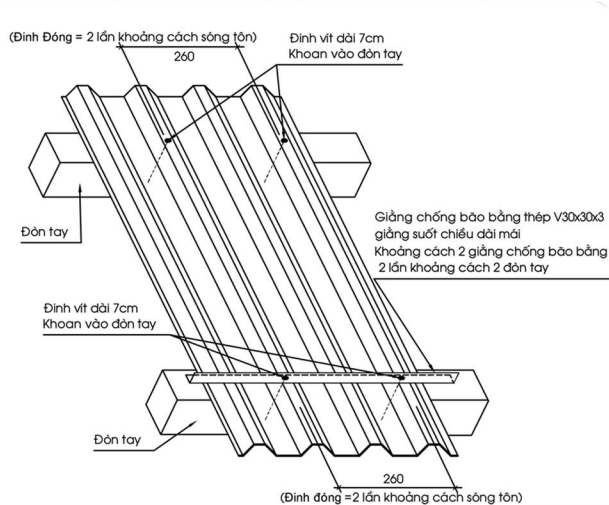
Nên làm thêm trần nhà cho các loại nhà mái dốc



CHI TIẾT NEO ĐÒN TAY BẰNG THÉP Ø4 CHỖN VÀO TƯỜNG

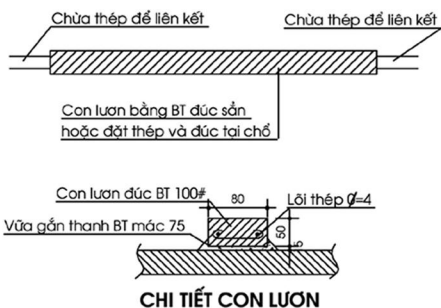


CT: 01 CHI TIẾT BỜ TỀ MÁI LỢP TÔN



CHI TIẾT GIẰNG CHỐNG BÃO CHO MÁI TÔN

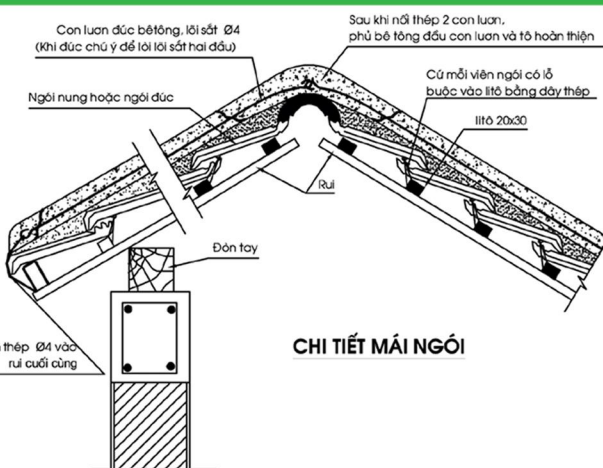
7- A



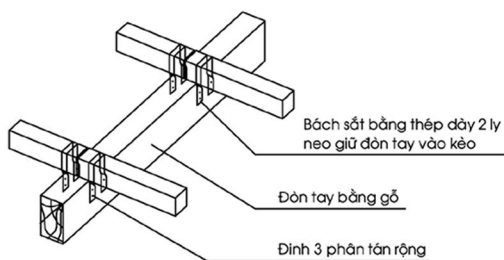
CHI TIẾT CON LƯƠN

Ghi chú:

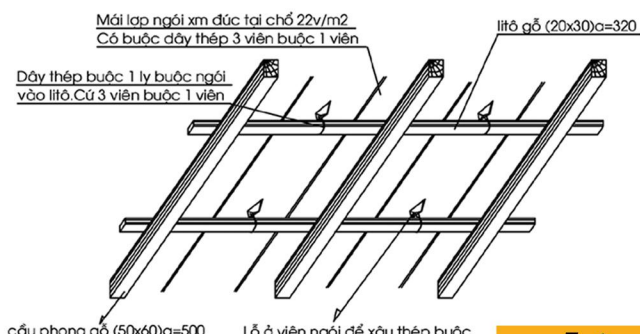
- Khoảng cách giữa 2 con lươn từ 1.2 - 1.5m
- Con lươn có thể đúc tại chỗ hoặc đúc sẵn ở dưới đất sau 7 ngày thì đưa lên giằng mái ngói



CHI TIẾT MÁI NGÓI



CHI TIẾT BẮT SẮT NEO ĐÒN TAY VÀO KÈO GỖ (HOẶC RUI)



CHI TIẾT CON LƯƠN

7- B



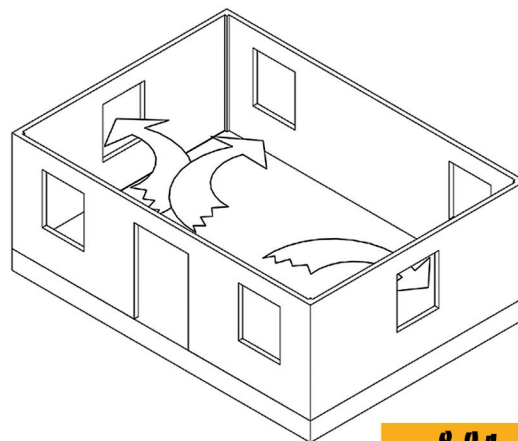
An toàn với các Cửa

8+9

1. Kích thước các lỗ cửa
2. Đảm bảo đóng kín với các mép tường, và nên có thanh cài ngang để bảo đảm an toàn không bị gió giật đổ
3. Cửa sổ và cửa đi phải đầy đủ then chốt

1. Kích thước các lỗ cửa

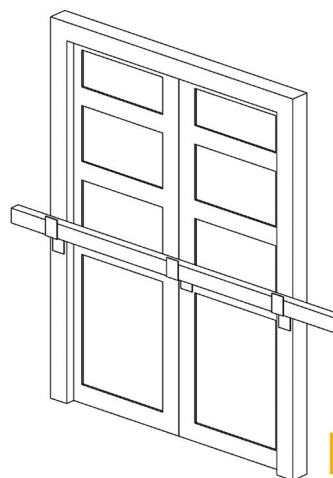
- * Kích thước các lỗ cửa ở các tường đối diện xấp xỉ bằng nhau (để phòng khi gió vào được trong nhà thì có đủ lối ra không phá hoại tường hoặc mái)
- * Kích thước các cửa không nên quá lớn vì làm yếu tường nhà. Chú ý lối thoát trực tiếp ra ngoài khi có động đất.
- * Không nên mở quá nhiều cửa, vị trí 2 cửa nên có khoảng cách nhất định
- * Khoảng cách giữa 2 cửa tối thiểu là 50cm và khoảng cách giữa cửa với tường yêu cầu là 50 cm



8+9 A

2. Chi tiết neo giữ cửa - Thanh cài ngang

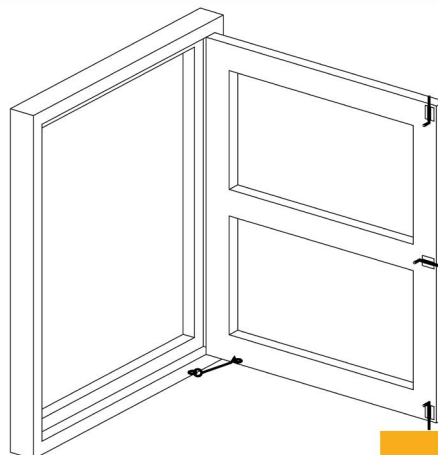
- * Cửa đóng khít vừa với tường. Nên có thanh cài ngang qua các cửa sổ và cửa đi để bảo đảm an toàn khi có bão.
- * Chi phí cho 1 cánh cửa không phải quá nhiều, với 2,3 bích sắt chữ Z và 1 thanh gỗ cài ngang.



8+9 B

3. Cửa đầy đủ then chốt

- * Nhà ở của dân làm thường do thiếu tiền nên nhà đã xong mà cửa còn ghép tạm
- * Cửa yếu do không liên kết tốt với lề, gông, khung cửa...



8+9 C

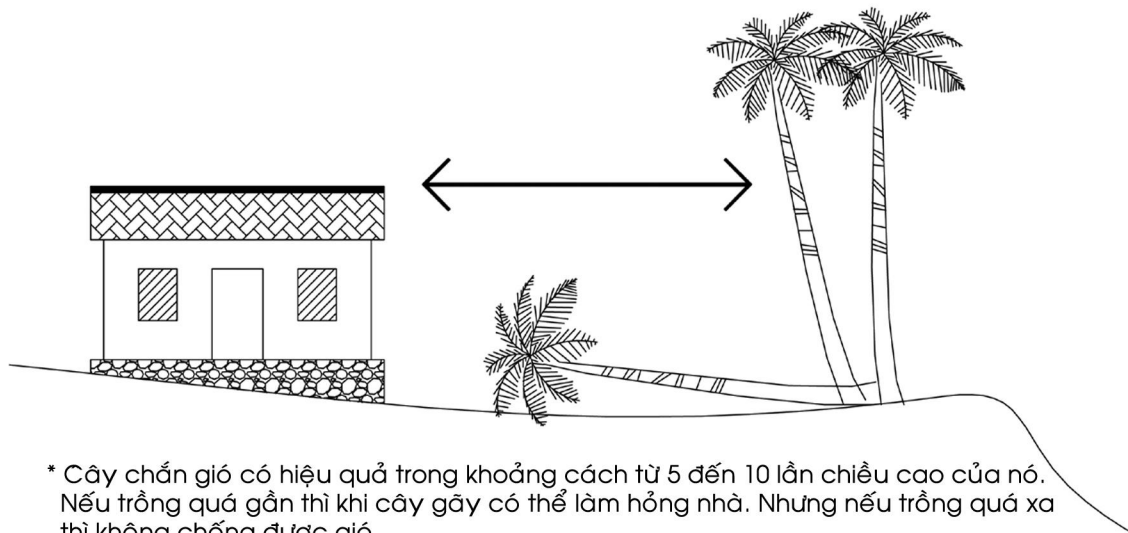
Trồng cây chắn gió

10



Các loại cây chống bão:

- * Các loại cây lá kim thớ bền: Tre, ...
- * Cây có tán, rễ chùm, thớ cây dai: Bàng, dừa, bồ đề...
- * Cây vững chắc, có quả: Mít, xoài...
- * Cây rào dậu: Chè tàu, dâm bụt...



* Cây chắn gió có hiệu quả trong khoảng cách từ 5 đến 10 lần chiều cao của nó. Nếu trồng quá gần thì khi cây gãy có thể làm hỏng nhà. Nhưng nếu trồng quá xa thì không chống được gió.

* Cây chắn gió nếu trồng quá dày sẽ tạo thành cây bịt bùng, sẽ gây nên vùng xoáy sau hàng cây, tác động xấu đến ngôi nhà. Nên trồng cây thành nhiều hàng xen kẽ nhau để điều hoà luồng gió

10 - A



* Dùng hàng rào chắn gió bằng cây, các loại cây dâm bụt, cây hoa giấy, chè tàu hay một số loại cây lá nhỏ

* Tùy điều kiện địa hình cụ thể để quyết định phương án trồng cây chắn gió thích hợp

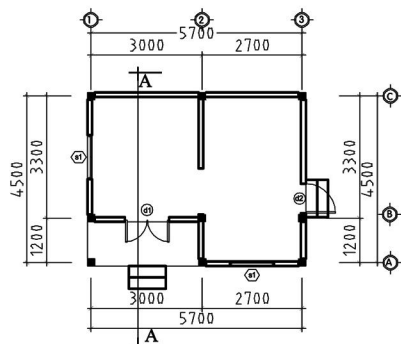
* Chú ý trồng cây đúng kỹ thuật chú ý đến khoảng cách giữa các hàng cây

10 - B

PHẦN 5: Bản vẽ kỹ thuật xây dựng nhà an toàn, kỹ thuật hướng dẫn thi công, gợi ý vật liệu nên dùng và dự toán kinh phí công trình

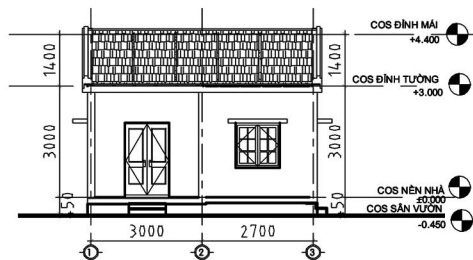


MẶT BẰNG
TL: 1/100



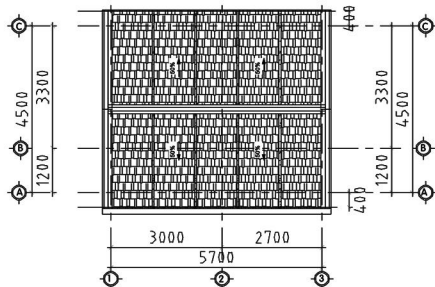
- * Nhà 1 tầng, gồm có 2 gian, diện tích 4,5 x 5,7m
- * Cột bằng BTCT mác 150
- * Độ sâu chôn móng cột & xây tường móng 0,5m
- * Nền đắp nền bằng cát mịn, hoặc đất các pha cát, lót nền bằng Bê tông sạn ngang hoặc bê tông đá dăm. Mặt nền dùng vữa xi măng mác 75 dày 20 trên mặt.

MẶT ĐỨNG
TL: 1/100



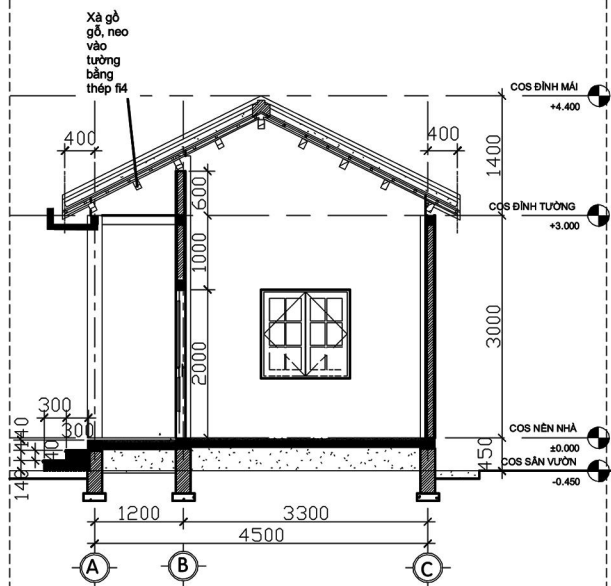
- * Tường xây xung quanh nhà bằng Block bê tông hoặc gạch tynen 6 lỗ. Phải đảm bảo tường dày 150 và phải được nhúng hoặc tưới nước trước khi tiến hành xây
- * Vữa xây tường dùng mác 50, độ dày mạch vữa không quá 1,5cm
- * Tường ngoài: Tô bằng vữa XM mác 75 dày 15
- * Tường trong: Tô bằng vữa XM mác 50 dày 15.

MẶT BẰNG MÁI
TL: 1/100



- * Tấm lợp trên mái bằng các loại ngói thì phải đục con lươn giằng mái. Khoảng cách 2 con lươn lớn nhất là 01m
- * Tấm lợp bằng tôn lạnh, tôn màu sóng vuông và sóng tròn độ dày của Tôn là 0,4mm. Phải dùng sắt V để giằng Tôn
- * Không được dùng tấm lợp bằng Fibrô XM
- * Tiết diện rui (mái lợp ngói)
 - Dùng gỗ nhóm 3 trở lên tiết diện 4 x 5 cm hoặc 2 x 8 cm
 - Khoảng cách rui 40 cm (rui 4 x 5) 20 cm (rui 2 x 8)

MẶT CẮT
TL: 1/50



- * Tiết diện lách (hoặc mè) bằng gỗ nhóm 3, tiết diện 2 x 3 cm liên kết giữa lách vào rui bằng đinh 4, khoảng cách tùy thuộc vào độ dài của viên ngói
- * Hệ thống cửa
 - Cửa đi, cửa sổ 2 cánh bằng gỗ nhóm 3 chôn gông lè vào tường không có khuôn ngoại và đều có chốt trên và chốt dưới, cửa đi 2 cánh có bích sắt chữ Z để cài then bằng gỗ, cửa đi 1 cánh có chốt ngang
 - Toàn bộ cửa được sơn màu 2 lớp
 - Cửa thông gió lắp chốt để lật và chốt đúng cố định để chống gió lùa vào nhà khi có bão



THỐNG KÊ THÉP

Cấu kiện	Số hiệu	Hình dạng kích thước	Sắt phi	SL 1 CK	Số CK	Chiều dài		Trọng lượng
						1 thanh	Tổng	
MÓNG MC1 8 CÁI	1	60 $\overbrace{\hspace{1.5cm}}^{650}$ 60	~ 8	10	8	770	61.6	24.31
	2	100 $\overbrace{\hspace{0.5cm}}^{175}$ 175	~ 6	8	8	550	35.2	7.81
	3	1700 $\overbrace{\hspace{1.5cm}}^{200}$	~ 10	4	8	1900	60.8	37.49
	4	3300	~ 10	4	8	3300	105.6	65.11
	5	100 $\overbrace{\hspace{0.5cm}}^{175}$ 175	~ 6	23	8	550	101.2	22.46
MC2 1 CÁI	1	3600	~ 10	4	1	3600	14.4	8.88
	2	90 $\overbrace{\hspace{0.5cm}}^{150}$ 150	~ 6	19	1	480	9.12	2.02
MT1	1	60 $\overbrace{\hspace{2.5cm}}^{30000}$ 60	~ 8	4	1	30120	120.48	47.54
	2	100 $\overbrace{\hspace{0.5cm}}^{175}$ 175	~ 6	150	1	550	82.5	18.31
MT2	1	60 $\overbrace{\hspace{1.5cm}}^{4200}$ 60	~ 8	2	1	4320	8.64	3.41
	2	50 $\overbrace{\hspace{0.5cm}}^{120}$ 50	~ 6	21	1	220	4.62	1.03
DÀM D1 1 CÁI	1	150 $\overbrace{\hspace{1.5cm}}^{1350}$ 150	~ 10	4	1	1650	6.6	4.07
	2	100 $\overbrace{\hspace{0.5cm}}^{225}$ 175	~ 6	8	1	650	5.2	1.15
DÀM D2 1 CÁI	1	250 $\overbrace{\hspace{1.5cm}}^{4650}$ 250	~ 16	4	1	5150	20.6	32.51
	2	100 $\overbrace{\hspace{0.5cm}}^{325}$ 175	~ 6	30	1	850	25.5	5.66
DÀM D3 1 CÁI	1	150 $\overbrace{\hspace{1.5cm}}^{3150}$ 150	~ 10	4	1	3450	13.8	8.51
	2	100 $\overbrace{\hspace{0.5cm}}^{225}$ 175	~ 6	20	1	650	13	2.89
GT1	1	60 $\overbrace{\hspace{2.5cm}}^{23100}$ 60	~ 8	2	1	23220	46.44	18.32
	2	50 $\overbrace{\hspace{0.5cm}}^{120}$ 50	~ 6	115	1	220	25.3	5.62
GT2	1	60 $\overbrace{\hspace{1.5cm}}^{14200}$ 60	~ 8	2	2	14320	57.28	22.6
	2	50 $\overbrace{\hspace{0.5cm}}^{120}$ 50	~ 6	71	2	220	31.24	6.93

TỔNG HỢP THÉP

Đường kính	~6	~8	'10	'16
Chiều dài	365.71	323.88	221.32	22.66
Trọng lượng	81.17	127.8	136.45	35.77
Số cây			19.5	2



BẢNG DỰ TOÁN

Công trình: Nhà mẫu Số 3 - Nhà 2 gian lợp ngói - DTXD: 25,7m²

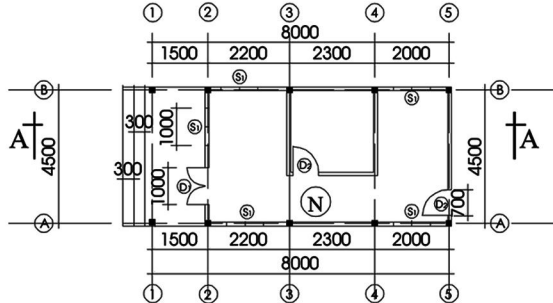
Theo giá tháng 6/2011

Stt	Vật liệu	Đơn vị	Số lượng	Đơn giá	Thành tiền
1	Ximăng Bim Sơn	kg	4500	1,200	5,400,000
2	Cát thô, cát xây	m ³	6	80,000	480,000
3	Cát tô	m ³	7	80,000	560,000
4	Sạn 4-6	m ³	5	230,000	1,150,000
5	Sạn 1-2	m ³	4	230,000	920,000
6	Gạch 6 lỗ tynen	viên	3500	1,000	3,500,000
7	Đá hộc xây móng	m ³	8	135,000	1,080,000
8	Thép Φ6	kg	82	17,000	1,394,000
9	Thép Φ8	kg	128	17,000	2,176,000
10	Thép Φ10 (làm trụ)	cây	19.5	15,000	293,000
11	Thép Φ16 (làm băng)	cây	2	320,000	640,000
12	Thép Φ4 (làm con lươn)	kg	5.5	17,000	94,000
13	Thép buộc	kg	6.5	20,000	130,000
14	Ngói lợp mái (22v/1m ²)	viên	1100	1,250	1,375,000
15	Ngói úp nóc	viên	25	4,000	100,000
16	Gỗ nhóm 3 làm đòn tay 8x8	cây	0.65	4,000,000	2,600,000
17	Gỗ làm litô	m ³	22	100,000	2,200,000
18	Cửa gỗ, đủ then chốt	m ²	6.6	600,000	3,960,000
19	Vật liệu phụ	đơn vị	1	500,000	500,000
20	Công thợ	m ²	26	220,000	5,720,000
	Cộng				34,272,000
	Dự phòng phí			5%	1,714,000
	Tổng cộng				35,986,000

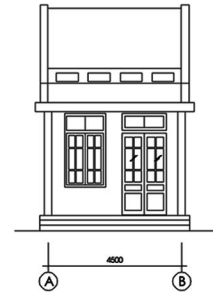
Diện tích xây dựng:	25,7m ²
Đơn giá xây dựng trên 1m ²	1,400,000



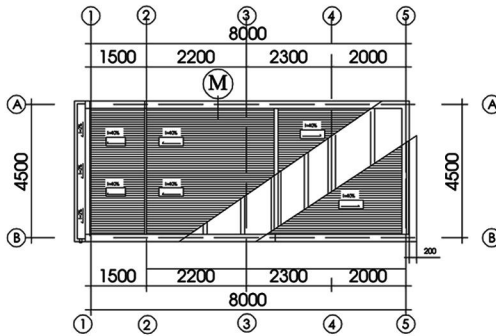
**MẶT
BẰNG**
TL: 1/100



**MẶT
ĐỨNG**
TL: 1/100



**MẶT
BẰNG
MÁI**
TL: 1/100

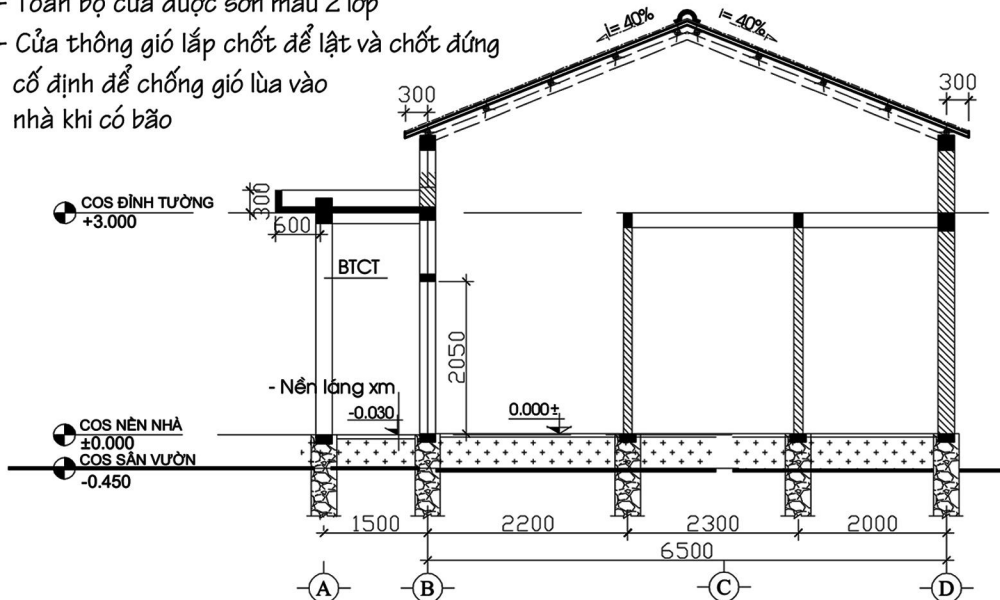


- Diện tích nhà 4,5x8m, tường xây gạch hoặc Block XM
- Tường xây thu hồi dày 150
- Tấm lợp bằng Tôn hoặc bằng ngói, không dùng tấm lợp Fribro XM, có con lươn giằng mái ngói và sắt V giằng mái Tôn
- Đòn tay bằng gỗ hoặc sắt hộp
- Bềng đúc BTCT hoặc bằng gỗ

*** Hệ thống cửa**

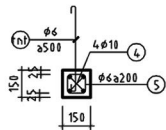
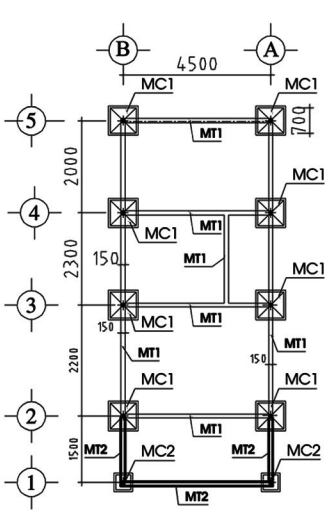
- Cửa đi, cửa sổ 2 cánh bằng gỗ nhóm 3 chôn gông lè vào tường không có khuôn ngoài và đều có chốt trên và chốt dưới, cửa đi 2 cánh có bích sắt chữ Z để cài then bằng gỗ, cửa đi 1 cánh có chốt ngang
- Toàn bộ cửa được sơn màu 2 lớp
- Cửa thông gió lắp chốt để lật và chốt đúng cố định để chống gió lùa vào nhà khi có bão

**MẶT
CẮT**
TL: 1/50

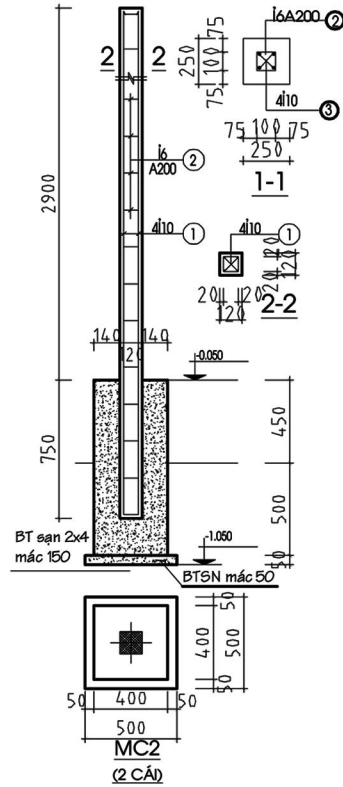




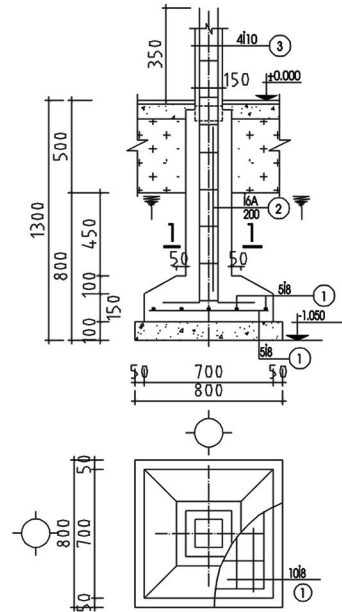
**MẶT
BẰNG
MÓNG
CỘT**
TL: 1/100



CỘT C1
L = 3.300 (8 cái)

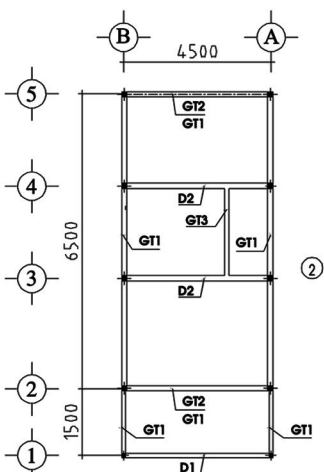


MC2
(2 CÁI)



MÓNG M1 (8 CÁI)

**MẶT
BẰNG
DẪM
MÓNG**
TL: 1/100



MẶT BẰNG DẪM, GIẰNG
TL: 1/100



GIẰNG TƯỜNG GT1
(CAO ĐỘ ĐẦU CỘT)
L = 27.200



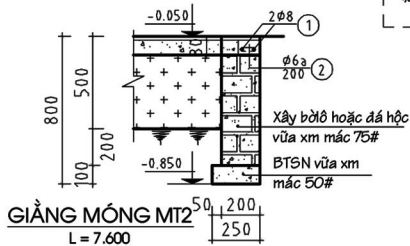
GIẰNG MÁI GT2
XIỀNG THEO MÁI
L = 5.000 (2 CÁI)



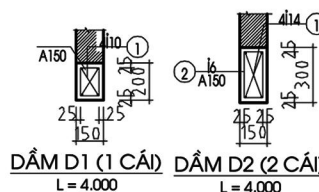
GIẰNG TƯỜNG GT3
(CAO ĐỘ ĐỈNH TƯỜNG NGẪN)
L = 2.500

Ghi chú:

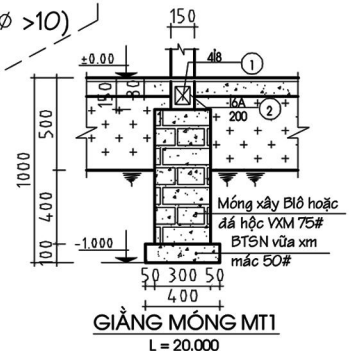
- * Bê tông mác 200, sạn 1*2cm cho cổ móng, 2*4cm cho đế móng (Rửa sạch trước khi đổ), cát vàng, độ sụt 6-8cm
- * Cốt thép CT3 có Ra=2100Kg/cm² (φ < 10)
- * Cốt thép CT5 có Ra=2700Kg/cm² (φ > 10)
- * Thép phải neo nổi theo đúng TCVN
- * Xem kỹ các bản vẽ liên quan.



GIẰNG MÓNG MT2
L = 7.600



DẪM D1 (1 CÁI) L = 4.000
DẪM D2 (2 CÁI) L = 4.000



GIẰNG MÓNG MT1
L = 20.000



THÔNG KÊ THÉP

Cấu kiện	Số hiệu	Hình dạng kích thước	Sắt phi	SL 1 CK	Số CK	Chiều dài		Trọng lượng
						1 thanh	Tổng	
MÓNG MC1 8 CÁI	1	60 $\overbrace{\hspace{1.5cm}}^{650}$ 60	~ 8	10	8	770	61.6	24.31
	2	100 $\overbrace{\hspace{0.5cm}}^{175}$ 175	~ 6	8	8	550	35.2	7.81
	3	$\overbrace{\hspace{2.5cm}}^{1700}$ 200	~ 10	4	8	1900	60.8	37.49
	4	$\overbrace{\hspace{2.5cm}}^{3300}$	~ 10	4	8	3300	105.6	65.11
	5	100 $\overbrace{\hspace{0.5cm}}^{175}$ 175	~ 6	23	8	550	101.2	22.46
MC2 2 CÁI	1	$\overbrace{\hspace{2.5cm}}^{3600}$	~ 10	4	2	3600	28.8	17.76
	2	90 $\overbrace{\hspace{0.5cm}}^{150}$ 150	~ 6	19	2	480	18.24	4.05
MT1	1	60 $\overbrace{\hspace{3.5cm}}^{24000}$ 60	~ 8	4	1	24120	96.48	38.07
	2	100 $\overbrace{\hspace{0.5cm}}^{175}$ 175	~ 6	120	1	550	66	14.65
MT2	1	60 $\overbrace{\hspace{1.5cm}}^{7600}$ 60	~ 8	2	1	7720	15.44	6.09
	2	50 $\overbrace{\hspace{0.5cm}}^{120}$ 50	~ 6	38	1	220	8.36	1.86
DÀM D1 1 CÁI	1	150 $\overbrace{\hspace{1.5cm}}^{4150}$ 150	~ 10	4	1	4450	17.8	10.97
	2	100 $\overbrace{\hspace{0.5cm}}^{225}$ 175	~ 6	26	1	650	16.9	3.75
DÀM D2 2 CÁI	1	250 $\overbrace{\hspace{1.5cm}}^{4150}$ 250	~ 14	4	1	4650	18.6	22.48
	2	100 $\overbrace{\hspace{0.5cm}}^{325}$ 175	~ 6	29	1	850	24.65	5.47
GT1	1	60 $\overbrace{\hspace{3.5cm}}^{27200}$ 60	~ 8	2	1	27320	54.64	21.56
	2	50 $\overbrace{\hspace{0.5cm}}^{120}$ 50	~ 6	136	1	220	29.92	6.64
GT2 2 CÁI	1	60 $\overbrace{\hspace{1.5cm}}^{5000}$ 60	~ 8	2	2	5120	20.48	8.08
	2	50 $\overbrace{\hspace{0.5cm}}^{120}$ 50	~ 6	25	2	220	11	2.44
GT3	1	60 $\overbrace{\hspace{1.5cm}}^{2500}$ 60	~ 8	2	1	2620	5.24	2.07
	2	50 $\overbrace{\hspace{0.5cm}}^{120}$ 50	~ 6	13	1	220	2.86	0.63

TỔNG HỢP THÉP

Đường kính	~6	~8	'10	'14
Chiều dài	345.76	279.27	234.3	20.46
Trọng lượng	76.74	110.19	144.45	24.72
Số cây			20.5	2



BẢNG DỰ TOÁN

Công trình: Mẫu nhà số 5 - Nhà ống lợp Tôn - DTXD: 36m2

Theo giá tháng 6/ 2011

Stt	Vật liệu	Đơn vị	Số lượng	Đơn giá	Thành tiền
1	Ximăng Bim Sơn	kg	6000	1,200	7,200,000
2	Cát thô, cát xây	m3	2.5	80,000	200,000
3	Cát tô	m3	7	80,000	560,000
4	Sạn 4-6	m3	2	230,000	460,000
5	Sạn 1-2	m3	4.5	230,000	1,035,000
6	Gạch tynen 6 lỗ	viên	5800	1,000	5,800,000
7	Đá hộc xây móng	m3	8	135,000	1,080,000
8	Thép Φ6	kg	80	17,000	1,360,000
9	Thép Φ8	kg	130	17,000	2,210,000
10	Thép Φ10 (làm trụ)	cây	20	15,000	300,000
11	Thép Φ16 (làm băng)	cây	2.5	320,000	800,000
12	Thép Φ4 (làm con lươn)	kg	5	17,000	85,000
13	Thép buộc	kg	6.5	20,000	130,000
14	Tôn sóng vuông lợp mái 0,4zem	m2	45	110,000	4,950,000
15	Ngói úp nóc	viên	42	4,000	168,000
16	Gỗ nhóm 3 làm đòn tay 8x8	m3	0.65	4,000,000	2,600,000
17	Gỗ làm litô	m3	0.27	100,000	27,000
18	Cửa gỗ, đủ then chốt	m2	9.5	600,000	5,700,000
19	Đinh vít				200,000
20	Vật liệu phụ	đơn vị	1	500,000	500,000
21	Công thợ	m2	42	220,000	9,240,000
	Cộng				44,605,000
	Dự phòng phí			5%	2,230,000
	Tổng cộng				46,835,000

Diện tích xây dựng:	36m2
Đơn giá xây dựng trên 1m2	1,300,000

A- PHẦN CHUNG

- A.1 Nhà an toàn áp dụng trong chương trình xóa nhà tạm, xây dựng nhà ở các khu tái định cư, kiên cố nhà ở của các dự án chính phủ và phi chính phủ cho các hộ gia đình nghèo...
- A.2 Nhà an toàn là loại nhà ở 1 tầng. Theo mẫu nhà cơ bản : 1 - 10 (Xem bản vẽ mặt bằng và phối cảnh ở phần 3) Mỗi gia đình tùy theo địa hình và mảnh đất xây dựng, theo hướng gió, theo luật phong thủy tập quán địa phương, theo điều kiện kinh tế của mỗi gia đình mà lựa chọn mẫu nhà cho phù hợp
- A.3 Nhà an toàn là loại nhà có mặt bằng hình chữ nhật trước nhà có hiên rộng từ 1,2m - 2,2m
 - Độ cao mỗi nhà từ nền nhà đến mặt dưới của trần là 3m - 3,3m (Không kể tường xông)
 - Độ cao nền nhà từ sân đến mặt trên của nền nhà là 0,45m
- A.4 Nhà an toàn là nhà có mái chính và mái hiên tách rời (Kể cả ngói và mái Tôn)
 - Mái nhà chính có độ dốc là 60%
 - Mái hiên có độ dốc 60% (Nếu lợp bằng ngói đất nung hoặc ngói đúc bằng MX cát)
 - Mái hiên có độ dốc 30% (Nếu mái hiên lợp bằng Tôn)
 - Mái đua ra khỏi tường phía sau và trước là 30cm và phía 2 đầu hồi là 10cm
 - Mái đua ra khỏi tường phía 2 bên nhà là 30cm, phía trước và sau nhà là: 10cm

B-KẾT CẤU

B.1 KẾT CẤU CỘT & GIẺANG

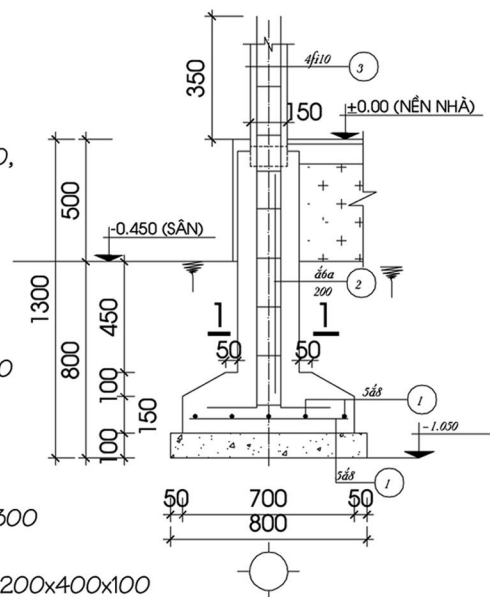
- Nhà an toàn là nhà có hệ thống cột bằng BTCT mác 150 liên kết với 3 hệ thống giằng ngang bằng BTCT
- Cột nhà chính có từ 6 đến 8 cột tiết diện 150x150. Trong cột đặt 4 phi 10 sắt đai phi 4 a = 150
- Cột hiên có từ 2 hoặc 4 cột có tiết diện 120x120 trong cột đặt 4 phi 8 sắt đai phi 4 a = 150
- Đường giằng dưới ngang mặt nền bao xung quanh nhà tiết diện BTCT mác 150. Có đặt 4 thép phi 10, Sắt đai phi 6 a = 150
- Đường giằng trên đỉnh tường của tầng bao xung quanh nhà tiết diện 150x150. Đặt 4 thép phi 8 sắt đai phi 4 a = 150
- Đường giằng xiên trên các tường thu hồi tiết diện 150x80 Đặt 2 Thép phi 8. Sắt đai phi 4 a = 150 (đai đơn 1 nhánh) bằng BTCT MáC 150
- Trên các bức tường xông của mái đều đúc 2 trụ tiêu bằng BTCT mác 150 tiết diện 150x150. Đặt 4 thép phi 10, sắt đai phi 4 a = 150 nối liền giằng tường trên đỉnh tường ngang với tường xiên trên đỉnh tường xông

B.2 KẾT CẤU MÓNG CỘT & MÓNG TƯỜNG

- Độ sâu chôn móng cột và xây tường móng là 0,5m
- Móng cột là móng BTCT mác 150, rá móng có tiết diện là 700x700, bề dày Bê tông bên ngoài là 150. Bê tông giữa rá là 300
- Dưới rá móng có lớp lót móng bằng Bê tông gạch vỡ hoặc bê tông sạn ngang mác 50 dày 100, tiết diện 800x800
- Cốt thép rá móng đặt 2 chiều mỗi chiều 5 thép phi 8 có uốn móc câu 2 đầu. Lớp bảo vệ cốt thép là 50 (Có nghĩa là cốt thép rá móng cách mép dưới bê tông ra móng là 50)
- Phần chân cột từ rá móng đến mặt nền có tiết diện 200x200 (Xem chi tiết bản vẽ hình - Mặt cắt 1 móng cột)

MÓNG TƯỜNG

- Móng tường xây bằng đá hộc hoặc đá chẻ chiều ngang móng là b=300
- Móng tường xây bằng Block (bờ lờ) là b= 200 Block (bờ lờ) bê tông pháoi có mác >70kg/cm, 1 bao XM đúc 45 viên 200x400x100
- Móng tường xây bằng gạch chỉ đặc chiều ngang là b=220
- Vữa xây móng bằng vữa XM mác 75kg/cm2



MẶT CẮT MỘT MÓNG CỘT

tiếp theo...

B.3 KẾT CẤU TƯỜNG

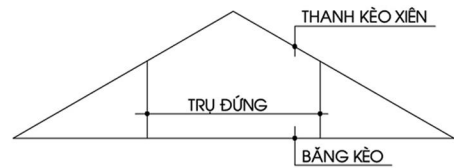
- * 4 bức tường xung quanh nhà xây bằng các vật liệu sau đây:
 - Nếu xây bằng Block Bê tông thì xây đứng nghiêng tường dày 110. Viên Block Bê tông có mác lớn hơn hoặc bằng mác 50
 - Nếu xây bằng viên gạch 6 lỗ tròn đất nung xây gạch nằm tường dày 150
- * Các bức ngăn phòng nhà xây viên Block hoặc gạch đất nung 6 lỗ thì xây viên gạch đứng nghiêng bề dày tường bằng 110
- * Vữa để xây dùng vữa XM mác 50, độ dày mạch vữa không quá 1,5cm, mạch phải xây thẳng, mạch xây phải đủ vữa.
- * Viên block bê tông, gạch đất nung 6 lỗ tròn phải được nhúng hoặc tưới nước trước lúc xây
- * Tường xây sau 24 giờ phải tiến hành tưới nước bảo dưỡng cứ 3 tiếng đồng hồ thì tưới 1 lần, thời gian bảo dưỡng tối thiểu phải được 4 ngày
- * Khi đúc cột BTCT phải đặt râu thép 06 sẵn để khi xây tường râu thép được nằm thẳng trong mạch vữa, Râu thép phi 6 phải được 40cm kể từ mép cột bê tông
- * Nếu xây tường trước và đúc cột bê tông sau thì không dùng phương pháp liên kết giữa cột và tường bằng râu thép này (Xem bản vẽ chi tiết ở trang KC/03)

Tường ngoài: Mặt ngoài của tường được tô bằng lớp vữa XM mác 75 dày 15 có đánh màu bằng XM nguyên chất để chống thấm

Tường phía bên trong nhà tô bằng vữa XM mác 50 dày 15 sau đó được quét vôi & màu 1 lớp vôi trắng quét lót & quét 2 lớp vôi có pha màu bên ngoài

B.4 KẾT CẤU MÁI (CÓ VÌ KÈO Ở GIỮA)

- * Mẫu nhà số 1: 2 vì kèo giữa bằng gỗ nhóm 3 trở lên
 - Băng kèo bằng gỗ tiết diện 130x180. Gỗ khô độ ẩm dưới 20% không nứt, không mục, không cong vênh, không có mắt chết
 - Thanh kèo xiên bằng gỗ nhóm 3, gỗ khô có độ ẩm dưới 20% không nứt nẻ, không cong vênh, không lục mọt, không có mắt chết, tiết diện 130x150
 - Hai thanh trụ đứng bằng gỗ nhóm 3, gỗ khô có độ ẩm dưới 20% không nứt nẻ, không cong vênh, không mục mọt, không có mắt chết, tiết diện 130x130
 - Liên kết băng kèo, thanh kèo xiên và trụ đứng bằng lỗ mộng & bích sắt xiết chặt bằng bulong phi 12







XEM BẢN VẼ CHI TIẾT

2 VÌ KÈO GIỮA BẰNG BTCT

- Băng kèo bằng BTCT mác 200, tiết diện 150x250, đặt 4 thép phi 14 sắt đai phi 6 a=150.
- Thanh kèo xiên và trụ đứng bằng BTCT mác 200, tiết diện 150x150. Thép đặt 4 phi 10, sắt đai phi 4 a=150.
- Khi đúc thanh kèo xiên chú ý đặt sắt phi 4 râu hoặc bích sắt có lỗ ở vị trí đòn tay để liên kết đòn tay gỗ vào thanh kèo xiên bê tông
- * Nếu vì kèo bằng gỗ, hoặc vì kèo bằng BTCT đều có các thanh xuyên bằng gỗ hoặc bê tông. Cả 3 gian để ổn định 2 vì kèo giữa nhà với các bức tường xông ở 2 đầu nhà.
- * Ngoài các xuyên bằng gỗ để ổn định 2 vì kèo thép phương thẳng đứng, cần có hệ thống giằng chéo theo mặt phẳng mái bằng thép phi 6 có tăng đơ, ở giữa nhà giữa hoặc 2 gian 2 đầu hồi, giằng cả 2 mái trước và sau.

B.5 KẾT CẤU MÁI (Không có vì kèo)

- * Kết cấu mái bằng hệ thống đòn tay liên kết thẳng đứng vào tường đòn tay bằng gỗ hộp, đòn tay gỗ tròn, đòn tay sắt hộp, sắt hình
- * Tiết diện đòn tay các loại, theo khẩu độ gian nhà sau đây: (Xem bản bên)

Khẩu độ gian nhà (m)	Đòn tay gỗ  (cm)	Đòn tay gỗ tròn  (cm)	Đòn tay sắt hộp 	Đòn tay sắt hình 
l < 3 hoặc l = 3	8 x 8	Phi 10	4 x 6 x 0,2	5 x 8 x 0,2
l = 3,3 - 3,9	8 x 12	Phi 12	6 x 10 x 0,3	5 x 10 x 0,3
l = 4 - 4,5	10 x 14	Phi 14	6 x 12 x 0,3	6 x 12 x 0,3

tiếp theo...

- * Tiết diện rui (Nếu mái lợp ngói)
 - Dùng gỗ nhóm 3 trở lên tiết diện 4 x 5 cm hoặc 2 x 8 cm
 - Khoảng cách rui 40 cm (rui 4 x 5); 20 cm (rui 2 x 8)
 - Liên kết tạm rui vào đòn tay bằng đinh 5 đóng xiên sau đó liên kết rui vào đòn tay bằng bích sắt ở 3 điểm rui và trên cùng, đòn tay dưới cùng và ở giữa của mái
 - +Hoặc liên kết vào đòn tay bằng cách buộc dây cước 1 ly 5 ở các xà ven biển
- * Tiết diện lách (hoặc mè) bằng gỗ nhóm 3, tiết diện 2 x3 cm liên kết giữa lách vào rui bằng đinh 4, khoảng cách tùy thuộc vào độ dài của viên ngói

B.6 KẾT CẤU TẤM LỢP

- * Tấm lợp trên mái bằng ngói đất nung loại 22viên/ m2 hoặc ngói đúc bằng XM cát loại 17 viên /m2
- * Tấm lợp bằng tôn lạnh, tôn màu sóng vuông và sóng tròn đồ dày của Tôn là 0,4mm
- * Tuyệt đối không được dùng tấm lợp bằng Fibrôximăng
- * Mái lợp ngói các loại phải có 4 đường con lươn bằng bê tông xi măng cát thô, tiết diện 5 x7 cm có lõi thép phi 4 ở giữa. 2 đầu lõi thép có uốn móc tròn để buộc dây cước 1,5 ly liên kết con lươn với lách cuối cùng ở đuôi mái và liên kết 2 con lươn ở mái trước và mái sau trên nóc mái
 - Trước lúc đặt con lươn trên mái phải rải 1 lớp vữa mác 75 trên ngói dày 3cm để gắn liên kết con lươn với tấm ngói
 - Con lươn được đúc sẵn ở dưới đất sau 7 ngày mới lắp lên mái để giăng ngói
 - Chú ý khi đưa con lươn lên mái phải có thanh gỗ hoặc cây tre để cạp theo con lươn làm giá cứng, tránh làm cho con lươn dễ gãy trong quá trình lắp ráp
 - Nếu con lươn được đúc tại chỗ khi lợp mái thì quá tốt - Chú ý khi đúc con lươn phải tô hoàn thiện
- * Nếu viên ngói có lỗ ở mấu phía dưới viên ngói thì dùng dây đồng 1 ly hoặc dây cước 1ly buộc ngói vào lách cứ 2 viên cách buộc 1 viên thì mái ngói không cần làm con lươn giăng mái ngói
- * tấm lợp bằng tôn: sau khi lợp tôn xong phải dùng sắt L 25 x25 x2 giăng mái tôn xuống hệ mái vào đòn tay bằng vít xoắn mỗi mái 2 đường trên và dưới , kể cả mái hiên (Xem bản vẽ KC/06)

C-KẾT CẤU NỀN

C.1 ĐẤT ĐẤP NỀN: Đất đắp nền bằng cát trắng mịn, hoặc đất pha cát, lấy sạch cỏ rác, từng lớp 20 cm, tưới nước đầm kỹ độ chặt K=0,9

C.2 LỚP LÓT NỀN: Lớp lót nền bằng beetoong sạn ngang hoặc bê tông đá dăm 3x4 mác 70 độ dày 100

C.3 LỚP MẶT NỀN: Mặt nền dùng vữa xi măng mác 75 láng đồ dày 20 trên mặt có đánh màu bằng xi măng nguyên chất

D- HỆ THỐNG CỬA

D.1

- Cửa đi 2 cánh bằng gỗ nhóm 3 chôn gông lè vào tường không có khuôn ngoại
Chiều rộng: 1,26m; Chiều cao: 2,00m; Cóng cửa đi 4 x 100, bên dưới cao 80, bằng pano gỗ dày 20 bên trên pano bằng tôn phẳng dày 0,4mm
- Cửa đi 1 cánh (2 cửa hông 2 bên) gông lè được chôn vào tường không có khuôn ngoại, Chiều rộng: 0,8m; Chiều cao: 2,0m; Cóng cửa bằng gỗ nhóm 3 tiết diện 4 x 8cm,
- Cửa đi 2 cánh và 1 cánh bên trên có cửa thông gió bằng gỗ, tiết diện 4x6cm, lắp kính 5mm Trong hoặc mờ để lấy ánh sáng, cửa thông gió lắp chốt để lật và chốt đứng cố định để chống gió lùa vào nhà khi có bão

D.2 Cửa sổ bằng gỗ nhóm 3, gông lè chôn vào tường không có khuôn ngoại. Chiều rộng: 1,2m; Chiều cao: 1,0m;

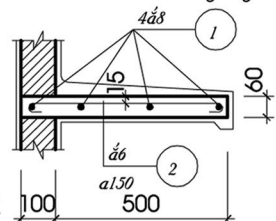
Cóng cửa có tiết diện 4 x8cm, pano bằng Tôn phẳng dày 0,4mm, cửa sổ có cửa thông gió đều có chốt trên & dưới

D.3 Các cửa đều có chốt trên & dưới, cửa đi 2 cánh có bích sắt chữ Z để cài then bằng gỗ, cửa đi 1 cánh có chốt ngang

D.4 Toàn bộ cửa được sơn màu 2 lớp ở phần gỗ và Tôn

D.5 Ô văng che trên cửa.

- Cửa sổ phía bức tường sau và 2 cửa đi 1 lá (cửa hông) có đúc các tấm ô văng bằng bê tông cốt thép, để che cửa kích thích ô văng là: 0,6m x 1,8m
- Chiều dài ô văng là: 1,8m, ô văng qua mép cửa là 300
- Bê tông cốt thép mác 200



MẶT CẮT QUA Ô VĂNG



10 NGUYÊN TẮC XÂY DỰNG NHÀ Ở VÙNG CÓ GIÓ BÃO

1 Nhà là kết cấu liên kết cứng vững để truyền tải tải trọng gió đến móng và nền của nó.

2 Nhà là hình dạng ngôi nhà kín đáo hạn chế nhô ra bên ngoài.

3 Nhà có độ dốc mái cân đối để giảm tải trọng gió.

4 Tránh làm mái đua rộng tách rời không sườn và một mái bên trái một bên phải.

5 Tránh làm mái có độ dốc quá lớn.

6 Tránh làm mái có độ dốc quá nhỏ.

7 Tránh làm mái có độ dốc quá lớn.

8 Tránh làm mái có độ dốc quá nhỏ.

9 Tránh làm mái có độ dốc quá lớn.







10 Tránh làm mái có độ dốc quá nhỏ.



Với mục tiêu đồng góp vào Chiến lược Quốc Gia phòng chống và giảm nhẹ thiên tai đến năm 2020 tập sách "Tình trạng tổn thương và giải pháp an toàn cho nhà ở" chúng tôi cố gắng trình bày dễ hiểu, dễ phổ biến đến nhiều đối tượng và nhiều vùng. Trong quá trình biên soạn chắc chắn sẽ không tránh được những sai sót. Chúng tôi rất mong ý kiến đồng góp của bạn đọc. Đây là tài liệu được biên soạn bởi dự án DWF và có tham khảo nhiều tài liệu nghiên cứu về nhà ở phòng chống thiên tai của Bộ Xây Dựng.




PHÒNG CHỐNG BÃO LÀ TRÁCH NHIỆM CỦA MỌI NHÀ

ATLAS OF HOUSE VULNERABILITY AND STRENGTHENING

Hazard		Area	Risk & vulnerability	Family	Local authorities	Government	Notes
	Flash flood	Mountain Hill	High & well known risk near river valleys	Avoid sites with risk of landslide; Build house on stable platform base that cannot slip	Land use: discourage plots just near the rivers; advise families Offer relocation in safe place Designate risk areas as 'no building' zones	Support for relocation areas as 'no building' zones	
	Landslide	Mountain, Hill,	High & well known risk with increasing with deforestation	Avoid sites with risk of landslide; Build house on bamboo reinforcing, gabions and stone walls	Suggest relocation in safe place	Funding	
	River Bank erosion	All	Important if regular flooding occurs	Protection by bamboo reinforcing, gabions and stone walls	Plan new plots not near river / sea Build collective river bank protection Relocate in safe area Designate risk areas as 'no building' zones	Funding	
	Sea erosion	Coast	Increase if sea level rise	Avoid construction in 'at risk' locations in some families make own houses erosion protection – usually not a cost efficient solution	Dyke; planting mangroves	Funding; dykes and mangrove plantation;	
	Drought	Coastal plain	Drought contributes to ground movement. Risk of cracking in ground can lead to cracks in structure	In masonry and RC structures, build strong foundations			
	Earthquake	Northern mountains	Low/medium risk to traditional housing. Risk higher in RC concrete and masonry buildings	Apply key principles 2, 4, 5 & 6	Advice & training for builders; insistence on the importance of good quality workmanship;	Awareness raising on good building practice;	

Who can reduce shelter vulnerability? Options for safe houses

Who can reduce shelter vulnerability

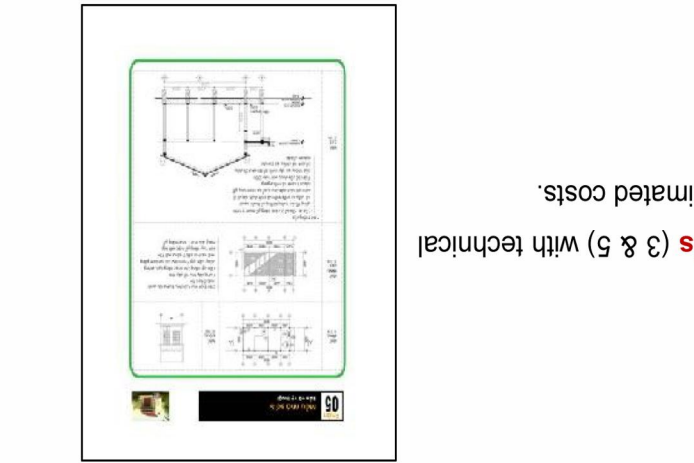
Hazard		Area	Risk & vulnerability	Family	Local authorities	Government	Notes	
	Flood	Mekong Delta	Regular & warning possible	House on small stilts; House on raised platforms Resettlement	Flood warning in safe area	Flood warning generating income	Recognise the choice families make between safer location and safe income generation. Some families prefer to remain in risky location for economic reasons (and spend more on house)	
		Coastal plains	High risk (after cyclone or heavy rain)	Prepare food-water; safe storage and escape at roof level	Flood warning and awareness for families	Flood warning		Guidelines training Technicians
		Coastal plains	High and known risk	Strengthen house foundation (above annual flooding level)	Advice for builders and awareness for families	In temporary house replacement programmes, make sure roof structure has good connections		Start awareness raising
	Whirlwin	Mekong Delta	High vulnerability but until now a rare event	Low priority for families; in new houses, encourage key strengthening principles in all new build	Awareness for builders & families on safe building techniques; suggest safer locations for building	Start awareness raising	In temporary house replacement programmes, make sure roof structure has good connections	
		Highland/Mountain	Rare event	See Whirlwind	Awareness for builders & families on safe building techniques; suggest safer locations for building	Start awareness raising		Safe construction guidelines; training; technicians; applied; provincial strategy;
	Storm	Coastal plains	High risk; common event (Storm Level 9 to 12)	Strengthen house components planting round house; Protect assets (safe storage)	Awareness for families on safe building techniques; suggest safer locations for building	Safe construction guidelines; training; technicians; applied; provincial strategy;	In temporary house replacement programmes, make sure roof structure has good connections	
		Highland/Mountain	Rare event	See Whirlwind	Awareness for families on safe building techniques; suggest safer locations for building	Start awareness raising		Safe construction guidelines; training; technicians; applied; provincial strategy;

The Atlas provides the **shelter risk assessment and safety guidelines** that address and enable different disaster risk reduction practitioners:

- architects,
- engineers,
- construction technicians,
- local authorities
- NGO

to plan for, design and manage safe construction and reconstruction programmes with communities.

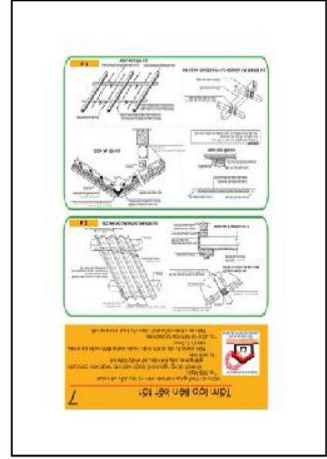
Who for?



- Part 4 of the Compendium provides the **detailed specification sheets** for each safe construction guideline and each specific technical procedure and or materials that can be used.



- Part 3 of the Compendium proposes models of **'strengthened' safe houses**, within average three house types by region each one representing the local architecture, tradition, the evolution of housing and a cost estimate of the strengthening features that can be used.



- Part 5 presents **2 detailed models** (3 & 5) with technical drawings, bill of quantities and estimated costs.



The Atlas assessment of housing vulnerability in Vietnam is based on surveys carried out by Development Workshop staff in different regions of Vietnam and building on 23 years experience of disaster risk reduction in shelter and public building in Vietnam.

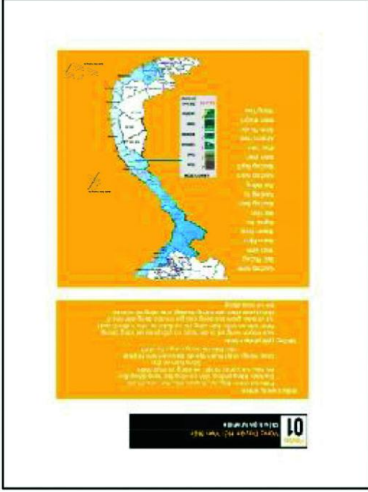
The publication of the **“Atlas of housing vulnerability & measures for safe housing in Vietnam”** (Vietnam Safer Housing Atlas) comes at a time when the National Strategy for natural disaster prevention, response and mitigation has called for the review and complement of building codes and construction plans in line with natural disaster characteristics in each region of Vietnam. The Atlas contributes to this national objective.

The Atlas goes further in its objectives, linking:

- *the regional natural disaster characteristics*
- *to*
- *the characteristics of local common contemporary housing in each region.*

The contents

- Part 1 of the Atlas, housing vulnerability is assessed in terms of (a) the hazards, and (b) local conditions and construction practice and materials in four main **hazard and habitat areas of Vietnam** – the northern mountains area, the Central Coastal area, the Highlands and the Mekong delta region.



- Part 2 the Atlas links the risks in local housing to the appropriate measures to be adopted locally to achieve safer houses (or public buildings). These appropriate safe construction measures are based on the guiding principles of safe flood and cyclone resistant **10 key principles of flood and storm resistant construction**, tested over 20 years in various regions of Vietnam by Development Workshop and the Thua Thien Hue Provincial Department of Construction and through their application in different regions of Vietnam and elsewhere worldwide.



The example of the safer houses action has been taken to many other provinces in Vietnam and adapted to greatly varying contexts, risks, customs and building styles. The strategy has been exported to Indonesia after the 2004 Tsunami, to develop the Banda Aceh Safe House project; and in 2008 to Myanmar/Burma to strengthen schools rebuilt after cyclone Nargis and to integrate safety into post disaster houses reconstruction. In 2010 the DW approach in Vietnam has been shared with and adapted to promote disaster risk reduction in Haiti.

The actions of DW to promote safer housing have been recognised nationally, by the Award to the Thu Thien Hue province Certificate of Merit in 2008, the Award of the World Habitat Award in 2008, the UNISDR Sasakawa Award for Risk Reduction in 2009 and the UNDP/UNCHS/BSHF Housing and Urban Development South Transfer Award in 2010.

The DW actions in Vietnam have been made possible thanks to significant local contributions and by support from the European Commission Humanitarian Aid Office, The International Federation of the Red Cross & Crescent and the Vietnam Red Cross, Canadian International Development Aid and the French Government and many other contributors.

John Norton, Architect
 President DWF
 July 2011



DEVELOPMENT WORKSHOP / VIET NAM
 91/44 Phan Đình Phùng, Huế, Việt Nam
 ĐT : (84 - 54) 384 82 31
 e-mail : dwmn@dwt.org
www.dwt.org

DEVELOPMENT WORKSHOP / FRANCE
 B.P. 13, 82110 Lauzerte, France
 Tél : (33 5) 63 95 82 34 - Fax: (33 5) 63 95 82 42
 e-mail : dwt@dwt.org
 website : www.dwt.org

Promoting safer housing and public buildings in Viet Nam - the Development Workshop (DW) programme

The "Atlas of housing vulnerability and measures for safe housing in Viet Nam" is the fruit of many years work by the French NGO Development Workshop in Viet Nam with the collaboration of many local partners and individuals who have made this present work possible.

Since 1999 DW has been successfully promoting the integration of the key principles of flood and storm resistant construction into existing and new building - housing and public building - in central Vietnam, where floods, typhoons and whirlwinds are an annual event.

The original premise was that poor families in Central Viet Nam will invest in making their home safe against the impact of floods and storms, recognising that this investment protects their ability to develop and improve family conditions and income. The project impact study carried out in 2010 has shown that after more than ten years of work with poor communities and local authorities the adoption of the principles of storm resistant construction has been widespread, applied to public buildings and many hundreds of existing and new homes and promoted by local builders who have been trained in DW programmes. The People's Committee of Thua Thien Hue province issued a decree 'urging people and districts to apply the key points of typhoon resistant construction' dated 17th October 2006, after the houses strengthened using the DW principles withstood the impact of typhoon Xangsane days before.

The DW action has helped reduce the impact of typhoons and floods on housing and public buildings, loss of housing being specifically a major family setback with repercussions on all other aspects of family life and development. The approach taken by DW has been practical, efficient and cost effective. Families and communities are today convinced by the example and the message for preventive action and put their money into making their homes safer after seeing the concrete and tangible results this produced when disasters strike.

The DW approach combined actions that have developed the institutional, financial, social and technical base on which the process of preventive strengthening has been founded:

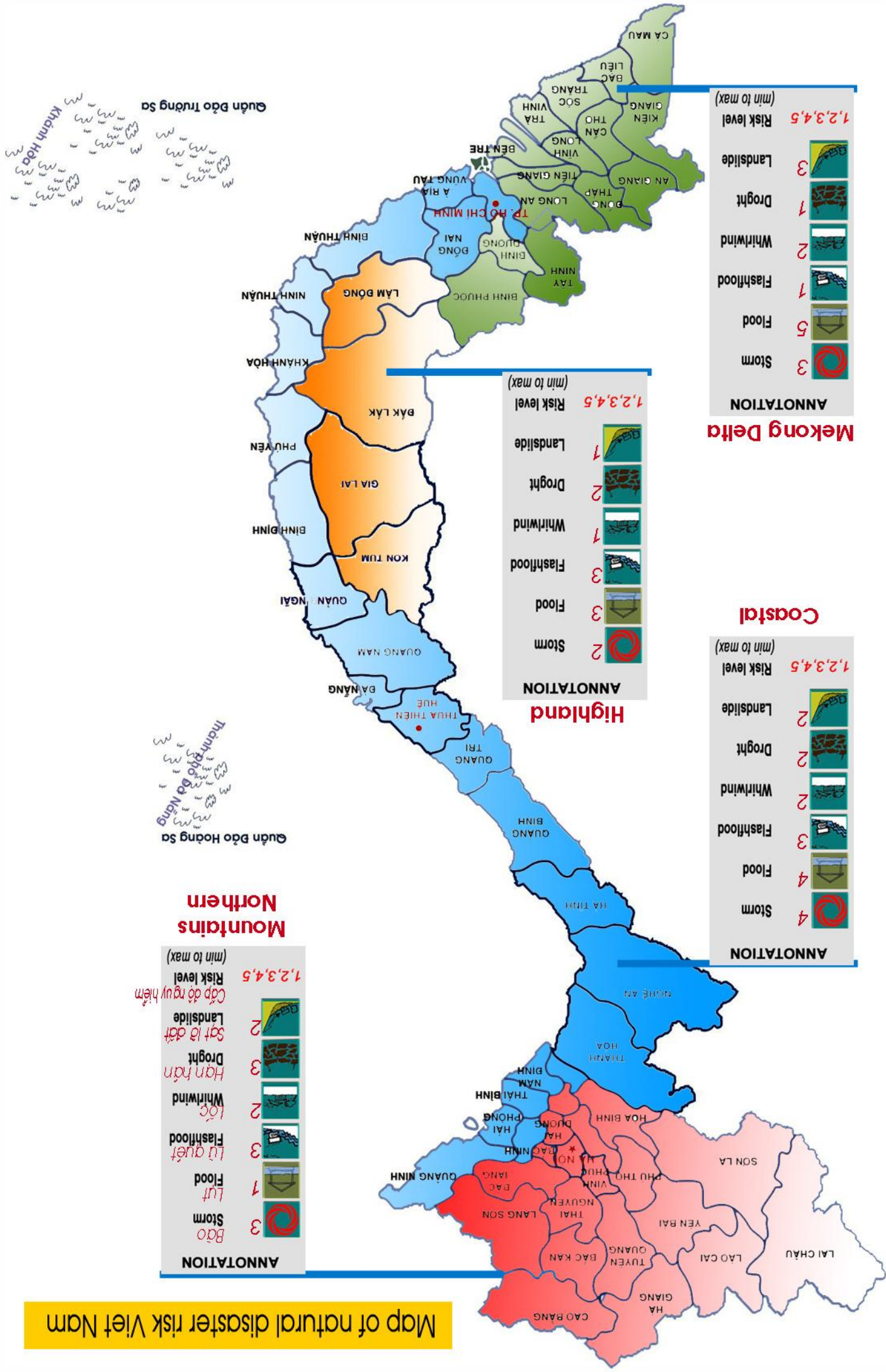
- Demonstrating building strengthening methods.
- Developing skills in safe construction methods through training of local builders.
- Making damage prevention a priority through participative awareness raising using theatre, concerts, community events and displays.
- Promoting affordable credit for improvements aimed at house strengthening with the Vietnamese Bank of Social Policy.
- Building schools using the recommended storm-resistant methods and training teachers and children about disaster prevention.
- Developing the institutional environment, through the creation of Commune Damage Prevention Committees in each community.
- Preparing commune damage prevention action plans together with local communities.

Foreword

For many generations, the country of Vietnam has experienced frequent natural disasters including typhoons, floods, landslides, and droughts. Every time a natural disaster hits, we lose many lives and a large number of assets. According to the Steering Committee for Flood and Storm Control, Search and Rescue Central, in 2010, nationally, storms and floods killed 273 people, 96 people were missing, 491 people were injured; 6 060 houses collapsed or floated away, 472 063 houses were flooded and had damaged roofs; 308,216 ha of rice and crops were damaged or lost, and 156 million m³ of rock, public transport and irrigation was destroyed; material damages caused by natural disasters, floods was estimated up to 16,064 billion. When the slogan "actively prevent, avoid, adapt to development" (National Strategy for prevention and mitigation to 2020), was approved by the Prime Minister in Decision No. 172/2007/QĐ-dated 16/11/2007, in addition to the solutions to the planning and construction of prevention and mitigation of natural disasters, there are also positive measures to minimize human losses and losses to property when natural disasters occur in the central coastal region and other regions across the country. With 20 years experience in the mitigation of the impact of natural disasters in Vietnam, Development Workshop (France) has compiled and widely disseminated a document entitled "The Atlas of Housing Vulnerability & their Strengthening". Here is a guide for people on the technical solutions to build homes in areas of frequent storms and floods, especially the central coastal region. Hopefully, this document will be widely disseminated to the population in areas frequently affected by storms, floods, thus contributing to the prevention and mitigation of natural disasters.

Dr. Nguyen Trung Hoa
Director General of Science, Technology and Environment,
Ministry of Construction

Map of natural disaster risk Viet Nam



Northern Mountains

Risk level (min to max): 1,2,3,4,5

Cấp độ nguy hiểm

Storm	3	Bão
Flood	1	Lũ
Flashflood	3	Lũ quét
Whirlwind	2	Lốc
Drought	3	Hạn hán
Landslide	2	Sạt lở đất

Highland

Risk level (min to max): 1,2,3,4,5

Storm	2
Flood	3
Flashflood	3
Whirlwind	1
Drought	2
Landslide	1

Coastal

Risk level (min to max): 1,2,3,4,5

Storm	4
Flood	4
Flashflood	3
Whirlwind	2
Drought	2
Landslide	2

Mekong Delta

Risk level (min to max): 1,2,3,4,5

Storm	3
Flood	5
Flashflood	1
Whirlwind	2
Drought	1
Landslide	3

Table of Contents

Map of natural disasters risk in Viet Nam..... B

Foreword..... C

Promoting safer housing and public buildings in Viet Nam - DWF programme... D

Presentation..... F

Who can reduce shelter vulnerability? H

Section in Vietnamese

Part 1..... 14

Part 2..... 20

Part 3..... 30

Part 4..... 36

Part 5..... 48

A



Save the Children



World Health Organization



CENTRE FOR INTERNATIONAL STUDIES AND COOPERATION



Be a part of it.

Plan

World Vision

Oxfam

Cruz Roja Española

Spanish Red Cross

The Netherlands Red Cross

actionaid

DMC

Save the Children

World Health Organization

ADRA

CECI

CENTRE FOR INTERNATIONAL STUDIES AND COOPERATION

care

The European Commission's Humanitarian Aid and Civil Protection department through its Disaster Preparedness Programme (DIPECHO)



The European Commission's Humanitarian Aid department funds relief operations for victims of natural disasters and conflicts outside the European Union. Aid is channeled impartially, straight to people in need, regardless of their race, ethnic group, religion, gender, age, nationality or political affiliation.

The European Commission's Humanitarian Aid and Civil Protection department through its Disaster Preparedness Programme (DIPECHO)

Cơ quan Viện trợ nhân đạo và Bảo vệ dân sự của Ủy ban châu Âu thông qua chương trình Phòng chống thảm họa thiên tai (DIPECHO)

Cơ quan Viện trợ nhân đạo và Bảo vệ dân sự của Ủy ban châu Âu cung cấp tài chính cho những hoạt động trợ giúp những nạn nhân của những thảm họa tự nhiên và những xung đột xảy ra ngoài Liên Minh Châu Âu. Viện trợ được cung cấp công bằng và trực tiếp tới hàng các nạn nhân không phân biệt chủng tộc, sắc tộc, giới tính, tôn giáo, tuổi tác, quốc tịch hay xu hướng chính trị



ATLAS / COMPENDIUM

OF HOUSING VULNERABILITY

AND MEASURES FOR SAFE HOUSING

IN VIET NAM

DEVELOPMENT WORKSHOP FRANCE

DWF Team
Main Author: Mrs Pham Thi Thien Tro - Architect
Collaboration: Messrs Ngo Tuan Minh, Phan Duc Hanh, Le Van Dau
Coordination: Mr Guillaume Chantry - Civil Engineer
Consultant: Mr John Norton - Architect
Photos & drawings: © DWF

DEVELOPMENT WORKSHOP FRANCE

Atlas of House Vulnerability & Strengthening

Housing vulnerability and measures for safe housing in Viet Nam

VIET NAM

