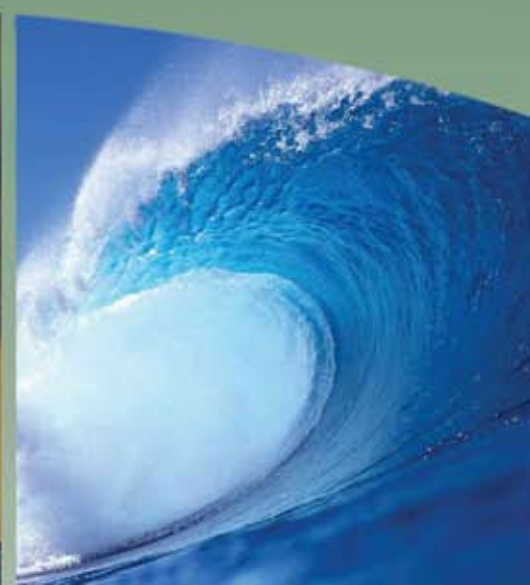




# SỔ TAY HỆ THỐNG CẢNH BÁO SỚM HIỂM HỌA TỰ NHIÊN TẠI VIỆT NAM

[ Thuộc khuôn khổ Dự án "Tích hợp cảnh báo sóng thần với hệ thống cảnh báo sớm đa thiên tai tại Srilanka, Việt Nam, Indonesia và Philipin ]





## LỜI GIỚI THIỆU

Việt Nam là một trong số ít quốc gia chịu ảnh hưởng nặng nề nhất của quá trình biến đổi khí hậu và nước biển dâng. Thiên tai xảy ra ngày càng đa dạng, phức tạp với qui mô, mức độ và phạm vi ảnh hưởng ngày càng lớn, gây thiệt hại ngày càng nặng nề về người và tài sản của nhân dân. Thực tế này đòi hỏi rất cao ở sự nỗ lực của các cấp chính quyền, các tổ chức, các đoàn thể, đặc biệt sự tham gia một cách chủ động của nhân dân trong phòng ngừa và ứng phó với thiên tai, thảm họa.

Được sự tài trợ của Hội Chữ thập đỏ Mỹ (ARC) thông qua hợp tác với Trung tâm phòng ngừa thảm họa châu Á (ADPC) qua dự án “Tích hợp cảnh báo sớm vào các hệ thống cảnh báo sớm đa thiên tai quốc gia”, Trung ương Hội Chữ thập đỏ Việt Nam tổ chức xây dựng cuốn tài liệu “Giới thiệu quản lý thảm họa tại cộng đồng” nhằm cung cấp một cách khoa học và hệ thống thông tin về các loại hình hiểm họa tự nhiên (bao gồm: hiểm họa khí tượng - thủy văn và hiểm họa địa vật lý), đồng thời đề cập việc quản lý rủi ro thảm họa tiếp cận thông qua “Hệ thống cảnh báo sớm đa thiên tai tại Việt Nam”, qua đó góp phần nâng cao hiểu biết và nhận thức của đội ngũ cán bộ Hội, các cấp chính quyền, các tổ chức cộng đồng và nhân dân về thiên tai, thảm họa để có biện pháp phòng tránh thiên tai một cách có hiệu quả. Tài liệu được xây dựng trên cơ sở tài liệu về “Hệ thống cảnh báo sớm đa thiên tai” (tháng 5/2010) của Liên Hiệp quốc. Cuốn tài liệu này đã được thảo luận hoàn thiện tại Hội thảo nhận định khí hậu mùa toàn quốc và khu vực, Đánh giá khả năng ứng phó thiên tai tại cộng đồng và được thử nghiệm tại 2 tỉnh Quảng Ninh và Thái Bình cùng với sự tham gia nhiệt tình, đầy tinh thần trách nhiệm của các chuyên gia thuộc Trung tâm khí tượng thủy văn Quốc gia, Viện Vật lý địa cầu và Trung tâm quản lý thiên tai Việt Nam. Bước đầu, tài liệu này sẽ được sử dụng để tập huấn cho cán bộ cơ sở thuộc phạm vi dự án và đội ngũ tập huấn viên, hướng dẫn viên của Hội Chữ thập đỏ Việt Nam.

Nhân dịp này, Trung ương Hội Chữ thập đỏ Việt Nam xin chân thành cảm ơn Hội Chữ thập đỏ Mỹ, Trung tâm phòng ngừa thảm họa châu Á, các chuyên gia của Trung tâm Khí tượng Thủy văn quốc gia, Viện Vật lý địa cầu và Trung tâm quản lý thiên tai đã giúp đỡ tích cực về tài chính, kỹ thuật và chuyên môn, góp phần hoàn thành tập tài liệu này.

**TRUNG ƯƠNG HỘI CHỮ THẬP ĐỎ VIỆT NAM**

## **NHÓM TÁC GIẢ**

***TS. Nguyễn Đức Hậu - Trung tâm Khí tượng Thủy văn Quốc gia***

***TS. Nguyễn Việt Thi - Trung tâm Khí tượng Thủy văn Quốc gia.***

***Nguyễn Việt Lượng - Trung tâm Khí tượng Thủy văn Quốc gia.***

***Lê Văn Thảo - Trung tâm Khí tượng Thủy văn Quốc gia.***

***PGS. TS Nguyễn Hồng Phương - Viện Vật lý Địa cầu***

***PGS. TS Cao Đình Triều - Viện Vật lý Địa cầu.***

***TS. Nguyễn Thanh Phương - Trung tâm Quản lý thiên tai***

***BS Hà Thái Bình - Trung ương Hội Chữ thập đỏ Việt Nam***

***TS. Lê Thế Thìn - Trưởng Ban Công tác xã hội & Quản lý thảm họa Trung ương***

***Hội Chữ thập đỏ Việt Nam - Trưởng Ban quản lý dự án.***

## MỤC LỤC

<b>LỜI GIỚI THIỆU.....</b>	<b>3</b>
<b>CHƯƠNG I: GIỚI THIỆU VỀ HỘI CHỮ THẬP ĐỎ VIỆT NAM VÀ CHƯƠNG TRÌNH PHÒNG NGỪA, ỨNG PHÓ THẢM HỌA .....</b>	<b>6</b>
<b>I. Giới thiệu về Hội Chữ thập đỏ Việt Nam.....</b>	<b>7</b>
<b>II. Hội Chữ thập đỏ Việt Nam với công tác phòng ngừa &amp; ứng phó thảm họa.....</b>	<b>7</b>
<b>III. Chiến lược phòng ngừa và ứng phó thảm họa của Hội Chữ thập đỏ Việt Nam hướng đến năm 2020 .....</b>	<b>8</b>
<b>IV. Kết quả chương trình “phòng ngừa và ứng phó thảm họa dựa vào cộng đồng” từ năm 1991 đến năm 2010.....</b>	<b>8</b>
<b>CHƯƠNG II: HỆ THỐNG CẢNH BÁO SỚM HIỂM HỌA TỰ NHIÊN TẠI VIỆT NAM.....</b>	<b>11</b>
<b>I. Khái niệm hệ thống cảnh báo sớm đa thiên tai.....</b>	<b>12</b>
<b>II. Các nội dung của 4 yếu tố hệ thống cảnh báo sớm đa thiên tai.....</b>	<b>13</b>
<b>CHƯƠNG III: HIỂM HỌA KHÍ TƯỢNG - THỦY VĂN.....</b>	<b>25</b>
<b>I. Khái quát chung.....</b>	<b>26</b>
<b>II. Thiên tai thời tiết.....</b>	<b>26</b>
<b>III. Các hiện tượng cực đoan do biến động và biến đổi khí hậu.....</b>	<b>35</b>
<b>IV. Thiên tai thủy văn.....</b>	<b>45</b>
<b>V. Khoa học dự báo và các sản phẩm dự báo thiên tai KTTV.....</b>	<b>49</b>
<b>VI. Bài tập và câu hỏi.....</b>	<b>56</b>
<b>CHƯƠNG IV: HIỂM HỌA ĐỊA VẬT LÝ.....</b>	<b>59</b>
<b>I. Động đất.....</b>	<b>60</b>
<b>II. Sóng thần.....</b>	<b>69</b>
<b>III. Núi lửa.....</b>	<b>74</b>
<b>IV. Các tai biến địa chất khác.....</b>	<b>76</b>
<b>V. Câu hỏi cuối chương.....</b>	<b>81</b>
<b>VI. Tài liệu tham khảo.....</b>	<b>81</b>



# **C**hương I

GIỚI THIỆU VỀ HỘI CHỮ THẬP ĐỎ VIỆT NAM  
VÀ CHƯƠNG TRÌNH PHÒNG NGỪA, ỨNG PHÓ THẢM HỌA

---

## I. GIỚI THIỆU VỀ HỘI CHỮ THẬP ĐỎ VIỆT NAM

Hội Chữ thập đỏ Việt Nam được thành lập ngày 23 tháng 11 năm 1946, là thành viên Ủy ban Chữ thập đỏ quốc tế từ ngày 01 tháng 11 năm 1957 và thành viên Hiệp hội Chữ thập đỏ - Trăng lưỡi liềm đỏ quốc tế từ ngày 04 tháng 11 năm 1957. Chủ tịch Hồ Chí Minh sáng lập và làm Chủ tịch danh dự đầu tiên của Hội.

Hội Chữ thập đỏ Việt Nam là tổ chức xã hội hoạt động nhân đạo theo pháp luật Việt Nam, pháp luật quốc tế, nguyên tắc cơ bản của Phong trào Chữ thập đỏ và Trăng lưỡi liềm đỏ quốc tế, các điều ước quốc tế khác về hoạt động nhân đạo mà Cộng hòa xã hội chủ nghĩa Việt Nam là thành viên và theo Điều lệ Hội. Hội tập hợp mọi người Việt Nam, không phân biệt thành phần dân tộc, tôn giáo, giới tính để làm công tác nhân đạo. Hội hoạt động trong phạm vi cả nước và quốc tế theo Hiến pháp và pháp luật của Nhà nước Việt Nam, Điều lệ Hội và 7 nguyên tắc cơ bản của Phong trào Chữ thập đỏ - Trăng lưỡi liềm đỏ quốc tế: Nhân đạo, Vô tư, Trung lập, Độc lập, Tự nguyện, Thống nhất, Toàn cầu.

Mục đích cao cả của Hội là chăm lo cho người nghèo, người dễ bị tổn thương trong xã hội, góp phần thực hiện mục tiêu dân giàu, nước mạnh, xã hội dân chủ, công bằng, văn minh và tham gia các hoạt động nhân đạo quốc tế.

Hội Chữ thập đỏ Việt Nam hoạt động trong lĩnh vực nhân đạo, thực hiện hoặc phối hợp với tổ chức, cá nhân thực hiện các hoạt động nhân đạo dựa vào cộng đồng trong các lĩnh vực: cứu trợ khẩn cấp và trợ giúp nhân đạo; chăm sóc sức khỏe; sơ cấp cứu ban đầu; hiến máu nhân đạo, hiến mô, bộ phận cơ thể người và hiến xác; tìm kiếm tin tức thân nhân thất lạc do chiến tranh, thiên tai, thảm họa; tuyên truyền các giá trị nhân đạo; tham gia phòng ngừa, ứng phó thảm họa. Hội hoạt động trong lĩnh vực nào thì chịu sự quản lý của cơ quan Nhà nước có thẩm quyền trong lĩnh vực đó.

Hội Chữ thập đỏ Việt Nam được tổ chức theo hệ thống 4 cấp, gồm: Trung ương: Hội Chữ thập đỏ Việt Nam; Hội Chữ thập đỏ tỉnh, thành phố trực thuộc Trung ương; Hội Chữ thập đỏ huyện, quận và tương đương; Hội Chữ thập đỏ cơ sở xã, phường và tương đương. Dưới Hội Chữ thập đỏ cơ sở có liên chi Hội, chi Hội, tổ Hội. Đến nay, Hội có 19.347 cán bộ chuyên trách, 4.652.183 hội viên, 16.906 Hội cơ sở; 889 cán bộ chuyên trách công tác tại 63 tỉnh, thành Hội (13-15 cán bộ/tỉnh); 2.034 cán bộ công tác tại cấp huyện (trung bình: 2-3 cán bộ/huyện); 18.126 cán bộ công tác tại cấp xã, trong đó trên 90% là cán bộ chuyên trách.

Nhiệm vụ của Hội là tham gia phòng ngừa, ứng phó thảm họa; chăm sóc sức khỏe dựa vào cộng đồng và sơ cấp cứu; tuyên truyền, vận động hiến máu nhân đạo, hiến mô, bộ phận cơ thể người và hiến xác; tổ chức công tác xã hội nhân đạo; tuyên truyền các giá trị nhân đạo; vận động xây dựng quỹ hoạt động Chữ thập đỏ; hợp tác quốc tế về hoạt động nhân đạo; xây dựng tổ chức Hội vững mạnh, chuyên nghiệp; tham mưu, phối hợp trong hoạt động nhân đạo.

## II. HỘI CHỮ THẬP ĐỎ VIỆT NAM VỚI CÔNG TÁC PHÒNG NGỪA & ỨNG PHÓ THẢM HỌA

**1. Mục tiêu:** góp phần nâng cao nhận thức, trang bị kỹ năng phòng ngừa, ứng phó thảm họa cho nhân dân; kịp thời tham gia các hoạt động cứu trợ khẩn cấp và tái thiết phục hồi, giúp người dân vùng thiên tai vượt qua khó khăn.

### 2. Nhiệm vụ cụ thể:

- Tuyên truyền, phổ biến kiến thức và huấn luyện kỹ năng phòng ngừa, ứng phó thảm họa cho cán bộ, hội viên, thanh thiếu niên, tình nguyện viên Chữ thập đỏ (sau đây gọi tắt là lực lượng của Hội) và người dân tại cộng đồng; vận động nhân dân bảo vệ môi trường.

- Nâng cao năng lực ứng phó có hiệu quả với biến đổi khí hậu, đặc biệt là nước biển dâng, tham gia trồng rừng ngập mặn, rừng phòng hộ; phát triển/nâng cấp hệ thống các trung tâm phòng ngừa ứng phó thảm họa, kho hàng cứu trợ, các trang thiết bị cho công tác phòng ngừa ứng phó thảm họa.

- Nâng cao khả năng tự phòng ngừa ứng phó thảm họa của các cộng đồng dân cư ở các địa bàn trọng điểm.

- Chuẩn bị nguồn lực dự trữ ở mức cần thiết về tiền và hàng ở tất cả các cấp Hội, nhất là các vùng trọng điểm thiên tai, thảm họa và tổ chức tốt các hoạt động phòng ngừa ứng phó thảm họa, cứu trợ khi thiên tai, thảm họa xảy ra.

- Xây dựng các đội hình tham gia các hoạt động cứu trợ khẩn cấp (các đội thanh niên xung kích Chữ thập đỏ, đội tình nguyện viên Chữ thập đỏ và các đội ứng phó thảm họa các cấp của Hội Chữ thập đỏ...).

- Xây dựng và triển khai trong toàn hệ thống Hội quy trình cứu trợ khẩn cấp, đảm bảo hoạt động cứu trợ của Hội thống nhất, đồng bộ.

- Tổ chức nhanh nhạy, kịp thời các hoạt động cứu trợ khẩn cấp; kết hợp với vệ sinh môi trường, phòng chống dịch bệnh, chăm sóc sức khỏe, hỗ trợ tâm lý, khôi phục liên lạc gia đình, phục hồi sinh kế và tăng cường an ninh lương thực trong và sau thảm họa.

- Tổ chức hoạt động tìm kiếm tin tức thân nhân thất lạc do thiên tai, thảm họa.



### III. CHIẾN LƯỢC PHÒNG NGỪA VÀ ỨNG PHÓ THẢM HỌA CỦA HỘI CHỮ THẬP ĐỎ VIỆT NAM HƯỚNG ĐẾN NĂM 2020

**1. Mục tiêu:** Góp phần nâng cao khả năng của các cộng đồng dễ bị tổn thương và của các cấp Hội trong việc tổ chức các hoạt động giảm thiểu rủi ro, nâng cao năng lực tự phục hồi do tác động của biến đổi khí hậu; giảm thiểu số người chết, bị thương, thiệt hại về kinh tế và sinh kế do thảm họa gây ra; tăng cường khả năng ứng phó và phục hồi sau thảm họa.

**2. Vị trí, vai trò:**

- Hội Chữ thập đỏ Việt Nam là thành viên Ban chỉ đạo Phòng chống lụt bão Trung ương và các cấp; là một trong các tổ chức triển khai có hiệu quả các hoạt động phòng ngừa, ứng phó thảm họa tại cộng đồng và dựa vào cộng đồng.

- Hội Chữ thập đỏ Việt Nam với hệ thống tổ chức chặt chẽ và lực lượng đông đảo ở cộng đồng luôn là một trong các lực lượng có mặt đầu tiên cứu trợ người dân khi thiên tai, thảm họa xảy ra và cũng là lực lượng gắn bó lâu dài với người dân trong giai đoạn phục hồi và tái thiết sau thảm họa, thiên tai.

**3. Kết quả cần đạt được:**

- Hội trở thành tổ chức nòng cốt trong tuyên truyền, hướng dẫn về phòng ngừa, ứng phó thảm họa tại cộng đồng; chuyên nghiệp trong cứu trợ khẩn cấp.

- Cộng đồng vùng trọng điểm thiên tai có khả năng tự phòng ngừa, ứng phó thảm họa; thiệt hại về người và vật chất được giảm thiểu.

- 50% hội viên, thanh thiếu niên và 100% cán bộ, tình nguyện viên Chữ thập đỏ ở những nơi hay xảy ra thiên tai được huấn luyện các kỹ năng cần thiết phòng ngừa, ứng phó thảm họa và ở các vùng còn lại phần đầu đạt 50% chỉ tiêu của các đơn vị trọng điểm.

- Ở tất cả các tỉnh, thành Hội và Trung ương Hội đảm bảo có nguồn tiền, hàng dự trữ, sẵn sàng hỗ trợ các địa phương và phục vụ hoạt động cứu trợ khẩn cấp trong và ngoài nước.

- Khả năng thích ứng với biến đổi khí hậu, năng lực tự phục hồi sau thảm họa, thiên tai của cộng đồng được nâng cao.

**4. Giải pháp và các hoạt động trọng tâm:**

- Tuyên truyền, phổ biến kiến thức và huấn luyện kỹ năng phòng ngừa, ứng phó thảm họa cho cán bộ, hội viên, thanh thiếu niên, tình nguyện viên Chữ thập đỏ và người dân tại cộng đồng; vận động nhân dân bảo vệ môi trường.

- Tham gia đảm nhận chương trình trồng rừng ngập mặn, rừng chắn sóng, chống sồi lở, rừng phòng hộ.

- Phát triển/nâng cấp hệ thống các trung tâm phòng ngừa ứng phó thảm họa, hệ thống cảnh báo sớm...

- Hướng dẫn nhân dân ở các địa bàn hay xảy ra thiên tai biện pháp tự phòng ngừa, ứng phó thảm họa.

- Chuẩn bị kho hàng cứu trợ và các trang thiết bị, hàng hóa khác ở tất cả các cấp Hội, nhất là các vùng hay xảy ra thiên tai, thảm họa.

- Xây dựng, trang bị, huấn luyện các đội hình ứng phó thảm họa, như: đội thanh niên xung kích Chữ thập đỏ, tình nguyện viên Chữ thập đỏ, các đội ứng phó khẩn cấp Chữ thập đỏ... Đối với tổ chức Hội cấp huyện cần có ít nhất 50 tình nguyện viên Chữ thập đỏ, cấp tỉnh có ít nhất 500 tình nguyện viên Chữ thập đỏ.

- Hoàn thiện quy trình cứu trợ khẩn cấp trong toàn Hội, đảm bảo hoạt động cứu trợ của Hội thống nhất, đồng bộ.

- Kết hợp tốt các hoạt động cứu trợ khẩn cấp với vệ sinh môi trường, phòng chống dịch bệnh, chăm sóc sức khỏe, hỗ trợ tâm lý, tìm kiếm tin tức thân nhân thất lạc, khôi phục liên lạc gia đình, phục hồi sinh kế và tăng cường an ninh lương thực trong và sau thảm họa.

- Tham mưu đề xuất để xác định rõ vị trí, vai trò của Hội Chữ thập đỏ Việt Nam trong Chiến lược và cơ cấu tổ chức ứng phó với tình trạng biến đổi khí hậu và các chiến lược, chương trình, kế hoạch, cơ cấu tổ chức khác trong phòng ngừa, ứng phó thảm họa

### IV. KẾT QUẢ CHƯƠNG TRÌNH “PHÒNG NGỪA VÀ ỨNG PHÓ THẢM HỌA DỰA VÀO CỘNG ĐỒNG” TỪ NĂM 1991 ĐẾN NĂM 2010

**1. Đào tạo cán bộ cho các cấp Hội:**

- Biên soạn các tài liệu tập huấn, đào tạo nhằm phổ cập, nâng cao kiến thức quản lý rủi ro thảm họa dựa vào cộng đồng, sơ cấp cứu như: Tài liệu phòng ngừa thảm họa dành cho Tập huấn viên; Tài liệu phòng ngừa thảm họa; Tài liệu quản lý thảm họa tại cộng đồng; Giới thiệu phòng ngừa thảm họa cho học sinh tiểu học; Tài liệu đánh giá hiểm họa, tình trạng dễ bị tổn thương và khả năng (đánh giá rủi ro trong thảm họa dựa vào cộng đồng); Tài liệu sơ cấp cứu tại cộng đồng; Sơ cấp cứu tai nạn giao thông...



- 150 tập huấn viên cấp tỉnh (thuộc 33 tỉnh trọng điểm) đã được đào tạo về phương pháp, kỹ năng tập huấn và kiến thức về Quản lý thảm họa dựa vào cộng đồng, trong đó 30 tập huấn viên là tập huấn viên cấp Trung ương của Hội làm nòng cốt trong công tác tập huấn đào tạo của Trung ương Hội; 150 cán bộ chữ thập đỏ được hướng dẫn về kỹ thuật cứu đuối, cách sử dụng, bảo quản xuồng máy trong cứu hộ, cứu nạn.

- 660 cán bộ chuyên trách cấp tỉnh, huyện và các trung tâm phòng ngừa ứng phó thảm họa được huấn luyện về quản lý thảm họa dựa vào cộng đồng; 5.000 cán bộ xã, thôn được trang bị kiến thức về Quản lý rủi ro thảm họa tại cộng đồng; hàng chục ngàn cán bộ, hội viên và tình nguyện viên Chữ thập đỏ tại các cấp Hội được huấn luyện sơ cấp cứu tại cộng đồng và các phương pháp cứu nạn trong các tình huống khẩn cấp.

## **2. Tăng cường cơ sở vật chất trong ứng phó thảm họa:**

- Trung ương Hội đã lập 44 trung tâm phòng chống giảm nhẹ thiên tai, 26 trạm ứng phó khẩn cấp tại các tỉnh trọng điểm thiên tai trên cả nước (mỗi trung tâm và trạm được trang bị thêm phương tiện cứu hộ, cứu nạn như phao cứu sinh, áo phao, xuồng và một số mặt hàng cứu trợ thiết yếu); 5 trạm cấp cứu sông, biển do địa phương quản lý được đào tạo, nâng cấp và trang bị phương tiện hoạt động; trang bị 40 ca nô, xuồng cao su và 15 ô-tô cho các tỉnh thường xuyên chịu ảnh hưởng của bão, lũ lụt; nối mạng với 63 tỉnh thành trong cả nước, đảm bảo việc chỉ đạo và hướng dẫn kịp thời các hoạt động ứng phó thiên tai.

- Hội tổ chức hệ thống kho tại các khu vực trọng điểm, thường xuyên dự trữ hàng cứu trợ và kinh phí dự phòng để đáp ứng kịp thời trong tình huống khẩn cấp; hướng dẫn các cấp hội xây dựng quỹ nhân đạo để cứu trợ kịp thời khi có thiên tai.

## **3. Hoạt động nâng cao nhận thức cho cộng đồng:**

- Hơn 15.000 giáo viên Tiểu học vùng thường xuyên bị bão, lũ lụt được tập huấn Giới thiệu về phòng ngừa thảm họa cho hơn 600.000 học sinh lớp 4 và lớp 5 được trang bị kiến thức cơ bản về phòng ngừa thảm họa.

- Cung cấp các tài liệu, tranh ảnh, video tuyên truyền, giới thiệu về phòng ngừa thảm họa cho học sinh và các đối tượng thường xuyên bị ảnh hưởng của thiên tai.

## **4. Các chương trình, dự án nhằm giảm thiểu rủi ro thiên tai:**

- Chương trình trồng rừng ngập mặn tại các tỉnh ven biển do Chữ thập đỏ Đan Mạch và Chữ thập đỏ Nhật bản tài trợ cho 8 tỉnh, thành phố: Quảng Ninh, Hải Phòng, Thái Bình, Nam Định, Ninh Bình, Thanh Hóa, Nghệ An và Hà Tĩnh. Sau 12 năm thực hiện Chương trình cán bộ, hội viên CTĐ và nhân dân thuộc 157 xã, 43 huyện, thị của 8 tỉnh, thành đã trồng, chăm sóc và bảo vệ được 22.439 ha cây ngập mặn với các loài cây chủ yếu sau: Cây Trang, cây Đước, cây Mắm, cây Bần, và trồng được 366 ha Phi lao, 64.800 khóm Tre. Với cây RNM thì hình thức trồng sẽ tiến hành theo tuần tự: cây Trang được trồng làm cây tiên phong (trồng mới) cây Bần, Đước, Mắm được trồng xen trên nền rừng Trang (trồng đa dạng) tạo ra một giải rừng hỗn giao có nhiều tầng lớp khác nhau góp phần làm cho hệ thống đê biển tại các xã có Dự án được bảo vệ vững chắc, đảm bảo an toàn tính mạng cho người dân. Đến nay đã trồng được hơn 24.000 ha diện tích cây ngập mặn. Từ năm 2011, ngoài việc duy trì và phát triển rừng ngập mặn, chương trình mở rộng trồng rừng đầu nguồn và rừng phòng hộ tại Hòa Bình và Vĩnh Phúc.

- Cùng với chương trình trồng rừng ngập mặn, các Dự án “phòng ngừa thảm họa dựa vào cộng đồng”, “Quản lý rủi ro dựa vào cộng đồng”, “Giảm thiểu rủi ro tại cộng đồng” với nhiều dự án nhỏ nhằm giảm thiểu rủi ro tại cộng đồng đã tạo nên những công trình thủy lợi, cầu, đường giao thông nông thôn, hệ thống truyền thanh, cải tạo sửa chữa nhà chống bão, hỗ trợ trang thiết bị tìm kiếm cứu nạn sơ cấp cứu tại các địa phương thực hiện dự án đã giúp cho cộng đồng tăng cường khả năng phòng ngừa, giảm nhẹ và ứng phó tại chỗ với thiên tai. Các hỗ trợ của dự án được các cấp chính quyền và người dân đánh giá cao. Nhìn chung các dự án tập trung vào các hoạt động chủ yếu sau: tập huấn kiến thức về quản lý rủi ro thảm họa dựa vào cộng đồng cho cán bộ cơ sở; tổ chức cho cán bộ cùng nhân dân địa phương thực hiện đánh giá rủi ro thảm họa tại cộng đồng (VCA); thực hiện biện pháp giảm nhẹ rủi ro (dự án nhỏ) sau đánh giá VCA; tập huấn chuyên môn, nghiệp vụ cho lực lượng xung kích phòng ngừa và ứng phó thảm họa tại địa phương; nâng cao nhận thức về phòng ngừa thảm họa cho đối tượng học sinh tiểu học; trang bị cho lực lượng xung kích ứng phó thảm họa các trang bị truyền thanh, truyền thông phòng ngừa ứng phó thảm họa tại các địa phương.

- Các hoạt động cứu trợ khẩn cấp đồng bào bị thiên tai được các cấp Hội tổ chức ngày càng chủ động, nhanh nhạy, hiệu quả, từng bước khẳng định rõ vai trò của Hội Chữ thập đỏ - Tổ chức nhân đạo chuyên nghiệp, lực lượng hỗ trợ của Chính phủ trong hoạt động cứu trợ nhân đạo. Hội Chữ thập đỏ luôn là một trong các lực lượng có mặt đầu tiên trợ giúp đồng bào bị nạn và gắn bó bền bỉ, lâu dài với nhân dân vùng bị thiên tai trong giai đoạn tái thiết, phục hồi. Không chỉ dừng lại ở việc cứu trợ lương thực, nước uống, quần áo, chăn, màn, các cấp Hội còn vận động cấp phát tiền mặt, thóc giống, phân bón, bò sinh sản, nhà, bồn nước, viên lọc nước cùng nhiều đồ dùng thiết yếu khác, tổ chức hỗ trợ tâm lý, tìm kiếm tin tức thân nhân thất lạc do thiên tai. Nhiều phương thức cứu trợ sáng tạo của Hội Chữ thập đỏ Việt Nam đã được Hiệp Hội và các Hội quốc gia khác nghiên cứu, vận dụng ở các nước khác. Tính trong nhiệm kỳ Đại hội VIII, thông qua lời kêu gọi trong nước và quốc tế ủng hộ đồng bào bị thiên tai để khắc phục hậu quả: bão số 2, số 5 (năm 2007 tại một số tỉnh miền Trung, Tây

Nguyên và miền núi phía Bắc); bão số 4, 6, 7, mưa lũ diện rộng và đợt rét đậm, rét hại (năm 2008, trên địa bàn cả nước) và bão số 8, 9, 11 (năm 2009 tại miền Trung, Tây Nguyên), 2 đợt mưa lũ kéo dài ở miền Trung (năm 2010)... Trung ương Hội đã vận động được nguồn lực trên 431,1 tỷ đồng. Trong thảm họa sập đường dẫn cầu Cần Thơ, tai nạn tại công trường xây dựng Nhà máy Thủy điện Bản Vẽ, lũ quét ở Tương Dương (Nghệ An), lũ quét tại Bắc Kạn, Hội Chữ thập đỏ đã tổ chức nhiều hoạt động thiết thực, như: sơ cấp cứu, hiến máu, hỗ trợ tiền, quà, hỗ trợ tâm lý... góp phần trợ giúp những người bị nạn và gia đình họ vượt đi nỗi đau, vươn lên trong cuộc sống. Trong 5 năm qua, trị giá các hoạt động cứu trợ khẩn cấp và trợ giúp nhân đạo toàn Hội đạt trung bình từ 850 - 1.000 tỷ đồng/năm.



# **C**hương II

HỆ THỐNG CẢNH BÁO SỚM HIỂM HỌA TỰ NHIÊN  
TẠI VIỆT NAM

---

## I. KHÁI NIỆM HỆ THỐNG CẢNH BÁO SỚM ĐA THIÊN TAI:

### 1.1. Tình hình thiên tai tại Việt Nam

Việt Nam có diện tích tự nhiên gần 331.000 km<sup>2</sup> với chiều dài bờ biển gần 3.500 km nằm trong khu vực nhiệt đới gió mùa, nóng ẩm, mưa nhiều, là nơi vừa chịu ảnh hưởng của khí hậu đại dương vừa chịu ảnh hưởng của khí hậu lục địa. Đặc biệt, Việt Nam là một trong các nước chịu tác động trực tiếp của ổ bão châu Á - Thái Bình Dương, một trong sáu ổ bão lớn trên thế giới, nên thường xuyên phải đối mặt với nhiều loại thiên tai.

Cùng với thiên tai bão, ATNĐ, hàng năm những thiên tai khí tượng quy mô nhỏ như đồng sét, tố, lốc vòi rồng cũng đều xảy ra không nơi này thì nơi khác và cũng đã gây thiệt hại nghiêm trọng về người và của.

Mặt khác, do địa hình Việt Nam phần lớn là đồi, núi cao, hiểm trở, chia cắt mạnh, dốc nên mạng lưới sông suối dày, khoảng gần 2.500 sông suối có chiều dài mỗi sông trên 10 km. Sông ngòi được nuôi dưỡng bằng nguồn nước mưa rất dồi dào, nhưng phân bố rất không đều trong năm. Mùa mưa kéo dài từ 4-6 tháng, xảy ra không đồng thời ở các vùng và mưa do bão, ATNĐ thường tới 70-80% tổng lượng mưa năm. Mưa thường tập trung trong thời gian ngắn, cường độ lớn nên trên bất kỳ sông nào cũng đều có khả năng xảy ra lũ, lụt, năm ít 2-3 trận, năm nhiều 10-12 trận. Các khu vực miền núi thường xảy ra lũ quét kèm theo sạt lở đất bất ngờ hết sức nguy hiểm. Khu vực đồng bằng ven biển tuy không lớn nhưng trũng thấp, dân cư đông (chiếm trên 20% dân số cả nước), với nhiều trung tâm kinh tế, chính trị, xã hội rất quan trọng và khá phát triển lại dễ bị lũ lụt khi có mưa lớn, kéo dài.

Mùa khô nước ta thường kéo dài từ 6-8 tháng, xảy ra muộn dần từ Bắc vào Nam, với tổng lượng mưa chỉ đạt 20-30% tổng lượng mưa năm. Nhiều tháng hầu như rất ít mưa hoặc không mưa nên đã xảy ra hiện tượng khô hạn khí tượng và khô hạn thủy văn và thiếu nước thường xuyên trên phần lớn lãnh thổ Việt Nam, đặc biệt là khu vực Trung Bộ và Tây Nguyên. Hạn hán liên tiếp xảy ra trong những năm gần đây ở khắp các vùng trên cả nước cũng đã để lại những hậu quả hết sức nặng nề, trong đó có những năm hạn hán nặng đã làm giảm 20-30% năng suất cây trồng, làm giảm đáng kể lượng lương thực hàng năm.

Theo thống kê, trong hơn 50 năm qua (1956 - 2008) đã có tới 390 cơn bão và áp thấp nhiệt đới ảnh hưởng đến Việt Nam. Trung bình hàng năm có khoảng 5-6 cơn bão và 2-3 áp thấp nhiệt đới ảnh hưởng đến nước ta. Có tới 80-90% dân số Việt Nam chịu ảnh hưởng của bão. Ngoài ra, lũ lụt, ngập úng tại các thành phố làm ách tắc giao thông trầm trọng, ảnh hưởng đến các hoạt động sản xuất và sinh hoạt của người dân. Lũ quét, sạt lở đất cũng xảy ra phổ biến ở các sông, suối, trượt lở đồi núi, sườn dốc, lún nứt... gây tổn thất rất lớn đến tính mạng, tài sản, nhà cửa và phá hủy môi trường. Đơn cử trong 3 năm đầu Thế kỷ XXI (2000, 2001 và 2002) đều xảy ra lũ lớn gây ngập lụt nghiêm trọng ở đồng bằng sông Cửu Long. Các trận lũ lớn, lũ lịch sử xảy ra ở các tỉnh miền Bắc trong các năm 1969, 1971, 2005, 2008; miền Trung trong các năm 1964, 1998, 1999, 2007, 2009 và đặc biệt là cơn bão số 7, số 8 xảy ra trong năm 2005 đã gây thiệt hại rất nghiêm trọng về người và tài sản. Và gần đây nhất trong những ngày đầu tháng 10, năm 2010 do ATNĐ kết hợp với tác động của không khí lạnh (KKL) đã gây một đợt mưa cực lớn với tổng lượng mưa trong vài ngày nhiều nơi đạt trên 1000mm và đã gây lũ lụt với thiệt hại nghiêm trọng đối với các tỉnh miền Trung.

Cùng với thiên tai khí tượng thủy văn, Việt Nam cũng là nước nằm trong khu vực chịu ảnh hưởng của động đất, sóng thần. Nhiều kịch bản về động đất và sóng thần đã được thiết lập, trên cơ sở đó đã giúp các ngành, các cấp chính quyền có được ý thức và sự chuẩn bị để dự phòng và ứng phó với những loại hiểm họa này.

Theo Ban chỉ đạo Phòng chống bão lụt Trung ương, thiên tai đã xảy ra tại hầu hết các địa bàn trên cả nước. Thống kê trong 10 năm gần đây, bình quân mỗi năm, bão, lũ, sạt lở đất, lũ quét, hạn hán và các thiên tai khác đã làm chết và mất tích gần 750 người, giá trị thiệt hại về tài sản ước tính chiếm 1,5% GDP (năm 2006 GDP của VN hơn 400.000 tỷ đồng).

### 1.2. Các nguyên nhân dẫn đến thiệt hại do thiên tai

Trên thực tế, khi xã hội ngày càng phát triển, kinh tế mở rộng, thì thiệt hại do thiên tai càng lớn, vì vậy nhu cầu đáp ứng công tác chủ động phòng chống giảm thiểu thiệt hại của cộng đồng ngày càng cao. Thiệt hại bởi thiên tai có thể do nhiều nguyên nhân chủ quan và khách quan nhưng có thể nói một cách tổng thể do bốn nguyên nhân chính:

- Một là do công tác dự báo, thiếu chính xác, cảnh báo chưa kịp thời. Trách nhiệm chủ yếu của các cơ quan dự báo thiên tai.

- Hai là do công tác chỉ đạo, chỉ huy và biện pháp triển khai phòng chống, phòng tránh kém hiệu quả. Trách nhiệm chủ yếu của cơ quan làm nhiệm vụ chỉ đạo, chỉ huy phòng chống từ Trung ương đến địa phương.

- Ba là do cộng đồng thiếu công tác chuẩn bị, nhận thức về thiên tai chưa tốt, điều kiện phục vụ chủ động phòng chống thiên tai còn nhiều hạn chế.

- Bốn là do tính bất khả kháng của thiên tai. Thiên tai quá mạnh ngoài sức chống đỡ. Đây là nguyên nhân khách quan ngoài sự kiểm soát của con người.

Mức độ thiên tai ở Việt Nam ngày càng gia tăng không chỉ về quy mô mà cả tính phức tạp gây nhiều khó

khẩn trọng đối phó. Chính vì vậy tăng cường năng lực dự báo chủ động trong phòng chống, phòng tránh vẫn là biện pháp hàng đầu trong chiến lược phòng chống thiên tai, giảm nhẹ thiệt hại, là vấn đề quan trọng góp phần xây dựng một xã hội mang tính bền vững.

### 1.3 .Khái niệm hệ thống cảnh báo sớm

Theo “Nghiên cứu toàn cầu về một hệ thống cảnh báo sớm” của Liên Hiệp Quốc được tổng hợp trên cơ sở các dữ liệu thu thập từ 122 quốc gia cho thấy:

**Hệ thống cảnh báo sớm (EWS) không phải là một hệ thống được kiểm soát từ trung tâm, mà là một mạng lưới các hệ thống dựa trên năng lực công nghệ và chuyên môn của các khu vực kinh tế, xã hội khác nhau.**

**Để hiệu quả, EWS phải nhắm vào con người và phải phối hợp bốn yếu tố: kiến thức về những hiểm họa con người phải đối phó, dịch vụ cảnh báo và giám sát kỹ thuật, phổ biến những cảnh báo cho những người sống trong vùng nguy cơ và nhận thức cũng như tính sẵn sàng ứng biến của cộng đồng sống trong vùng nguy cơ này.**

**Nghiên cứu nhấn mạnh: “Sự thất bại của bất kỳ nhân tố nào trong bốn yếu tố này đều dẫn tới thất bại của toàn hệ thống”.**

Như vậy, Hệ thống cảnh báo sớm bao gồm 4 yếu tố:

- Hiểu biết nhận thức của con người về những hiểm họa họ phải đối phó.
- Dịch vụ cảnh báo và giám sát kỹ thuật.
- Phổ biến những cảnh báo cho những người sống trong vùng nguy cơ hiểm họa .
- Khả năng ứng phó của cộng đồng sống trong vùng nguy cơ hiểm họa.

Ở Việt Nam, để tăng cường khả năng kiểm soát và ứng phó nhằm giảm thiểu thiệt hại do thiên tai đã được Nhà nước, Chính phủ và các cấp các ngành quan tâm từ nhiều năm nay và ngày càng được củng cố và nâng cấp để đáp ứng với những tác động ngày càng phức tạp, đa dạng và khó lường của các hiểm họa.

## II. CÁC NỘI DUNG CỦA 4 YẾU TỐ HỆ THỐNG CẢNH BÁO SỚM ĐA THIÊN TAI

### 2.1. Hiểu biết kiến thức con người về hiểm họa họ phải đối phó gắn liền với việc nâng cao nhận thức cộng đồng về giảm thiểu rủi ro thảm họa – Yếu tố thứ nhất.

#### 2.1.1. Đặt vấn đề:

Một trong những nguyên nhân mà thiên tai gây thiệt hại đáng tiếc là do ý thức cộng đồng chưa cao, chủ quan thiếu công tác chuẩn bị nên khi thiên tai xảy ra gây bị động trong việc đối phó hoặc biện pháp phòng chống, phòng tránh thiếu hiệu quả. Bởi vậy, trong chiến lược phòng chống thiên tai giảm thiểu thiệt hại để cập một cách toàn diện về các nguyên nhân, trong đó việc nâng cao nhận thức của cộng đồng về thiên tai và ý thức chủ động phòng chống, phòng tránh và khắc phục hậu quả của thiên tai một cách hữu hiệu là một vấn đề rất quan trọng. Bởi lẽ đây là đối tượng trực tiếp chịu tác động của thiên tai. Thực tế cho thấy bất kể thiên tai nào cũng gây thiệt hại, song mức độ thiệt hại lớn hay nhỏ phụ thuộc một trong bốn nguyên nhân trên. Hãy đơn cử cơn bão LINDA tháng 11 năm 1997 đổ bộ vào Cà Mau một khu vực rất ít bị ảnh hưởng của bão, cộng đồng thiếu hiểu biết về bão, thiếu kinh nghiệm phòng chống. Bởi vậy, mặc dầu công tác dự báo khá chính xác, song do công tác chỉ đạo chỉ huy phòng chống thiếu cương quyết, ý thức cộng đồng chưa cao, chủ quan và biện pháp phòng chống phòng tránh không hữu hiệu nên đã gây thiệt hại nặng nề. Một ví dụ khác ATNĐ tháng 8 năm 1996 được hình thành ở gần bờ biển đồng bằng Bắc Bộ và đã đổ bộ vào huyện Hậu Lộc Thanh Hóa. Do ngư dân thiếu hiểu biết về ATNĐ, thiếu hiểu biết về nội dung bản tin dự báo, vị trí ATNĐ so với nơi tàu thuyền đang hoạt động, nên đã cho thuyền từ ngoài khơi chạy vào bờ, nơi trung tâm ATNĐ hoạt động và đã để xảy ra thiệt hại rất lớn về người. Hoặc phần lớn ngư dân đi biển do không thấy rõ tầm quan trọng của công tác chủ động phòng chống thiên tai biển nên chủ quan hơn nữa có thói quen mê tín, ngại mang phao cứu sinh... Vì vậy, phương tiện tàu thuyền đi biển không đảm bảo, thiếu an toàn nên khi thiên tai xảy ra không chống đỡ được. Hoặc do điều kiện kinh tế công với thiếu hiểu biết về thiên tai nên trong sản xuất thiếu chủ động từ khâu ban đầu đến khâu thu hoạch nên khi thiên tai xảy ra thường bị động đối phó nên thiệt hại kinh tế rất lớn. Rõ ràng, song song với việc tăng cường năng lực dự báo phục vụ, chỉ đạo chỉ huy phòng chống một cách hiệu quả thì việc nâng cao nhận thức cộng đồng chủ động phòng chống, phòng tránh thiên tai thích hợp là một vấn đề quan trọng nhằm góp phần giảm nhẹ thiệt hại do thiên tai gây ra.

Trách nhiệm của các cơ quan nhà nước và cộng đồng về nâng cao nhận thức về thiên tai.

Các cơ quan nghiên cứu, dự báo và quản lý thiên tai không chỉ chủ động cung cấp thông tin dự báo, cảnh

báo thiên tai phục vụ công tác phòng chống mà còn có trách nhiệm phổ biến kiến thức về thiên tai nhằm nâng cao nhận thức cộng đồng trong phòng chống thiên tai, giảm nhẹ thiệt hại. Và đó là cơ sở để cộng đồng tự giác chủ động phòng chống, phòng tránh và có biện pháp thích hợp đối phó khi thiên tai xảy ra đồng thời có kế hoạch lâu dài nhằm xây dựng một xã hội bền vững.

Các cơ quan chuyên môn phải có kế hoạch tuyên truyền nội dung về thiên tai như bản chất, đặc điểm của từng loại thiên tai, điều kiện và khả năng xuất hiện, mức độ ảnh hưởng, biện pháp phòng chống, phòng tránh và cách ứng phó khi thiên tai xảy ra... và chủ động phối hợp với các cơ quan nhà nước, tuyên truyền phổ biến sâu rộng đến cộng đồng. Cần lưu ý rằng phần lớn cộng đồng điều kiện kinh tế xã hội có nhiều khó khăn, trình độ chưa cao nhất là ngư dân, đồng bào vùng sâu vùng xa, nơi mà điều kiện phòng chống thiên tai gặp nhiều khó khăn. Nội dung tuyên truyền về thiên tai cần phải phổ thông hóa, dễ hiểu, dễ áp dụng. Cần cứ vào đối tượng cộng đồng, loại thiên tai có tần suất xảy ra cao, mức độ nguy hiểm lớn mà tập trung tuyên truyền phổ biến. Cần tổ chức đội ngũ cán bộ chuyên môn rộng khắp từ Trung ương đến địa phương để sớm trang bị cho cộng đồng những hiểu biết tối thiểu về thiên tai và cách phòng chống. Song song với việc cải tiến nội dung bản tin dự báo, các thuật ngữ dự báo thích hợp là việc nâng cao trình độ kiến thức của cộng đồng về thiên tai, nhằm nâng cao hiệu quả dự báo phục vụ.

Các cơ quan quản lý nhà nước từ Trung ương đến địa phương, Ban chỉ đạo phòng chống lụt bão Trung ương, Ban chỉ huy phòng chống lụt bão các địa phương coi việc nâng cao ý thức cộng đồng là một trong những nhiệm vụ quan trọng trong công tác phòng chống thiên tai. Các tổ chức đoàn thể có trách nhiệm phối hợp với các cơ quan chuyên môn tổ chức, tuyên truyền sâu rộng nhằm nâng cao nhận thức cộng đồng về thiên tai và phương pháp phòng chống. Cùng với việc tổ chức các lớp tập huấn, giảng dạy, hướng dẫn cộng đồng là việc chuẩn bị nội dung tuyên truyền thông qua các phương tiện thông tin đại chúng như báo chí, truyền hình... phải tăng cường kiểm tra, giám sát công tác chuẩn bị chủ động phòng chống thiên tai để thúc đẩy nhận thức ý thức của cộng đồng về chủ động phòng chống, phòng tránh hiệu quả.

Các cơ quan thông tin đại chúng từ Trung ương đến địa phương không chỉ khẩn trương truyền thông thông tin dự báo thiên tai đến cộng đồng mà còn phối hợp với các cơ quan chuyên môn thường xuyên tổ chức tuyên truyền về thiên tai và biện pháp phòng chống thông qua các chương trình phổ biến kiến thức nhằm góp phần nâng cao nhận thức cộng đồng.

Đối với cộng đồng cần thấy rõ việc tự trang bị phổ cập kiến thức về thiên tai cho chính bản thân mình là rất cần thiết mà chủ động tìm hiểu, tham gia học tập nâng cao hiểu biết phục vụ tốt cho công tác phòng chống.

Như vậy nhiệm vụ phòng tránh thiên tai, giảm nhẹ thiệt hại nói chung, nâng cao nhận thức cộng đồng nói riêng là trách nhiệm của toàn Đảng, toàn dân, tuy nhiên, trách nhiệm của các cơ quan nhà nước, đặc biệt các cơ quan chuyên ngành, các cơ quan chỉ đạo chỉ huy phòng chống thiên tai, các cơ quan thông tin đại chúng rất quan trọng. Đây là công việc mang tính thường xuyên và lâu dài, có sự phối hợp chặt chẽ nhiều cơ quan, đoàn thể, cá nhân.

Chiến lược và chương trình hành động quốc gia về Quản lý và giảm nhẹ thiên tai lần 2 tại Việt Nam từ 2001 – 2020 đã đề ra 4 mục tiêu chiến lược sau:

- Tiếp tục nâng cao nhận thức cộng đồng và sự tham gia của người dân để đảm bảo họ sống và làm việc trong các cộng đồng an toàn trước thảm họa.
- Giảm thiểu đến mức thấp nhất số người bị thương vong do thảm họa.
- Giảm thiểu thiệt hại về kinh tế do thảm họa gây ra.
- Giảm đến mức thấp nhất các tác động tiêu cực của thảm họa đối với người nghèo, môi trường, các di sản văn hoá và quá trình phát triển bền vững.

Mục tiêu thứ nhất là mục tiêu được Chính phủ coi trọng có ý nghĩa xuyên suốt trong công tác phòng ngừa và giảm nhẹ rủi ro thiên tai. Để cụ thể hóa mục tiêu này, ngày 13/7/2009, Thủ tướng Chính phủ đã ký quyết định số 1002 /QĐ-TTg phê duyệt việc thực hiện đề án “Nâng cao nhận thức cộng đồng và Quản lý rủi ro thiên tai dựa vào cộng đồng”. Đề này hướng đến 3 mục tiêu cụ thể, đó là :

- Hoàn chỉnh cơ chế, chính sách về quản lý rủi ro thiên tai dựa vào cộng đồng xuyên suốt từ Trung ương đến địa phương.

- Nâng cao năng lực cho cán bộ chính quyền các cấp trực tiếp làm công tác phòng, chống thiên tai: đảm bảo đến năm 2020 có 100% cán bộ được tập huấn, nâng cao năng lực và trình độ về công tác phòng, chống và giảm nhẹ thiên tai.

- Tất cả các làng, xã có nguy cơ cao xảy ra thiên tai xây dựng được kế hoạch phòng tránh thiên tai, có hệ thống thông tin liên lạc và xây dựng được lực lượng nòng cốt có chuyên môn, nghiệp vụ về giảm nhẹ thiên tai, lực lượng tình nguyện viên để hướng dẫn và hỗ trợ nhân dân trong công tác phòng chống và giảm nhẹ thiên tai.



+ 70% số dân các xã thuộc vùng thường xuyên bị thiên tai được phổ biến kiến thức phòng, chống lụt bão và giảm nhẹ thiên tai.

+ Đưa kiến thức phòng, tránh và giảm nhẹ thiên tai vào chương trình đào tạo của trường học phổ thông.

Đề án này được các bộ, ngành và đặc biệt các địa phương thường xuyên bị thiên tai quán triệt, tổ chức và thực hiện rất nghiêm túc. Đồng thời đưa ra các biện pháp, hình thức phong phú để cụ thể hóa việc thực hiện đề án này trong điều kiện cụ thể của địa phương. Đề án đã được Tổ chức Phát triển liên hợp Quốc, các tổ chức Quốc tế, các tổ chức phi Chính phủ tại Việt Nam rất quan tâm và có sự đóng góp hỗ trợ về chuyên môn, kỹ thuật và ủng hộ tài chính rất cụ thể và thiết thực.

### **2.1.2. Những nội dung chính đối với nâng cao nhận thức cộng đồng:**

Nước Việt Nam chịu tác động của nhiều loại thiên tai khác nhau. Tuy nhiên loại thiên tai và mức độ tác động đến từng vùng miền có khác nhau. Bởi vậy tùy thuộc đối tượng cộng đồng mà trọng tâm tuyên truyền về thiên tai có khác nhau.

- Đối với ngư dân hoạt động trên biển thì thiên tai bão, ATNĐ, dông tố lốc, gió mạnh, sóng biển nguy hiểm, sương mù là trọng tâm.

- Đối với vùng ven biển ngoài bão, ATNĐ, dông tố lốc cần đề cập đến nước dâng do bão, sóng thần.

- Đối với đồng bằng vùng trũng thấp cần lưu ý thêm thiên tai do mưa lớn, lũ và ngập lụt.

- Đối với vùng núi, ven sông suối, cần lưu ý thêm thiên tai lũ, lũ quét và sạt lở đất...

Ngoài những thiên tai nói trên cũng cần thiết đề cập đến những thiên tai ảnh hưởng đến sản xuất, đời sống mang tính lâu dài do biến đổi khí hậu nóng lên toàn cầu như hạn hán, rét đậm, rét hại, nước biển dâng cao, cũng như các thiên tai có nguồn gốc khác như địa chấn (động đất, sóng thần, núi lửa và các tai biến địa chất khác).v.v...

#### **2.1.2.1. Nâng cao kiến thức hiểu biết về thiên tai**

Đây là khâu đầu tiên trong nội dung nâng cao ý thức cộng đồng, cần thiết phải trang bị những hiểu biết tối thiểu về thiên tai bao gồm: Bản chất của thiên tai, nguyên nhân hình thành, quy luật hoạt động, mức độ ảnh hưởng và hậu quả của nó. Những vấn đề liên quan tính phức tạp, bất thường của từng loại thiên tai đặc biệt những vấn đề bất khả kháng trong phòng chống để chủ động phòng tránh; Ví dụ như bão cực mạnh, lũ quét, ngập lụt nặng ... Muốn làm được việc đó, trách nhiệm của Nhà nước chính quyền phải chú trọng đầu tư thích đáng thông qua các đề án, dự án về công tác tuyên truyền phòng chống thiên tai, cũng như hỗ trợ cộng đồng trong việc thực hiện. Các cơ quan chuyên môn phải xây dựng đội ngũ chuyên gia thực hiện việc tuyên truyền giáo dục cộng đồng từ việc biên soạn tài liệu đến việc tổ chức giảng dạy, tập huấn. Đây là công việc cần phải có sự phối hợp nhiều cơ quan, đoàn thể, các tổ chức phi chính phủ, các Hội, các cá nhân ..., đặc biệt các tổ chức nhân đạo như Hội chữ thập đỏ, các Tổ chức phòng chống thiên tai trong cũng như ngoài nước. Cần phải lưu ý rằng đối tượng tuyên truyền có trình độ văn hóa và nhận thức khác nhau, người lao động ở vùng núi, ngư dân thường có trình độ thấp nên kiến thức tuyên truyền phải mang tính phổ thông, dễ hiểu, dễ tiếp thu.

#### **2.1.2.2. Những hiểu biết về thông tin dự báo thiên tai**

Hiểu rõ nội dung bản tin dự báo thiên tai bao gồm các thuật ngữ sử dụng trong bản tin dự báo, khu vực dự báo (Bản đồ địa lý và bản đồ phân vùng dự báo), vị trí thiên tai đang hoạt động và sẽ ảnh hưởng, mức độ ảnh hưởng nguy hiểm. Hãy đơn cử đối với tin bão khẩn cấp: Người sử dụng phải hiểu được vị trí tâm bão, cường độ bão ở mức nguy hiểm nào, hướng di chuyển, tốc độ di chuyển, thời gian, mức độ ảnh hưởng, vùng miền có khả năng ảnh hưởng nguy hiểm về gió về mưa, các hệ quả khác kèm theo bão như sóng biển, nước dâng... Cần thiết phải so sánh mức độ nguy hiểm dự báo với khả năng phòng chống của cộng đồng.

Ngoài ra cần biết cách tìm kiếm thông tin dự báo, thời gian dự báo, hiểu được những hạn chế trong dự báo, sai số dự báo có thể xảy ra để chủ động trong phòng chống.

#### **2.1.2.3. Những hiểu biết về phương pháp phòng ngừa, phòng tránh**

Mỗi một thiên tai đều có phương pháp phòng tránh khác nhau, do vậy việc trang bị kiến thức giúp cộng đồng chủ động phòng tránh và biết cách ứng phó khi thiên tai xảy ra là rất cần thiết. Phương pháp phòng tránh bao gồm từ việc chuẩn bị cơ sở vật chất, tinh thần, các phương án phòng ngừa, cách ứng phó khi thiên tai xảy ra đến cách khắc phục hậu quả do thiên tai.

#### **2.1.2.4. Những kiến thức thực tế và bài học kinh nghiệm trong phòng ngừa**

Kinh nghiệm thực tiễn trong việc theo dõi phát hiện sớm thiên tai hoặc khả năng thay đổi của thiên tai để cộng đồng chủ động phòng tránh. Một số bài học kinh nghiệm trong thực tiễn phòng chống thiên tai trong nhiều năm qua, những thiệt hại bởi thiên tai do nguyên nhân khách quan và chủ quan.

a. Kinh nghiệm trong thực tiễn sản xuất và đời sống:

Trải qua bao thế hệ trong lao động sản xuất con người đã phải chống chọi với hàng loạt thiên tai và cũng từ thực tiễn quá trình mưu sinh ấy con người đã đúc rút kinh nghiệm về theo dõi, phát hiện và đối phó với thiên tai. Những kinh nghiệm quý giá ấy đã được kiểm nghiệm qua thực tế và truyền lại các đời sau. Dù rằng đó là



những kinh nghiệm, song nó cũng đã được lý giải bởi tính khoa học của nó. Đó là những kinh nghiệm mang dân gian nhưng vô cùng quý giá và đã trở thành phương pháp dự báo, cảnh báo giúp con người chủ động phòng chống khá hiệu quả. Những phương pháp quan sát vật hậu trở thành những câu ca dao để con người dễ nhớ, dễ hiểu mà không cần một giải thích khoa học nào. Hãy đơn cử trong việc quan sát bầu trời có câu: “Ráng vàng thì gió, rang đỏ thì mưa”, khi quan sát mây phát triển có câu: “Cơn đằng đông vừa trông vừa chạy, cơn đằng tây mưa dây bão giạt, cơn đằng nam vừa làm vừa chơi” trong việc quan sát sinh vật có câu: “Chuồn chuồn bay thấp thì mưa, bay cao thì nắng, bay vừa thì râm” hay câu: “Gió heo may (gió đông bắc) chuồn chuồn thì có bão” hay câu: “quạ tắm thì ráo, sáo tắm thì mưa”... Ngoài ra con người đã biết quan sát màu nước biển, luồng cá chạy, chim di dời thậm chí cả những biểu hiện của bệnh tật kinh niên để có thể dự báo thời tiết sắp xảy ra. Không chỉ những phán đoán dự báo thời tiết ngắn hạn mà cả những dự báo dài hạn như dự báo mùa chẳng hạn: “Được mùa cau thì đau mùa nước”, “trăng rằm Trung thu sáng thì có khả năng mùa đông rét nhiều”, “măng tre mọc nhiều vào giữa bụi tre thì là năm nhiều bão”, “ong làm tổ trên cao là năm mưa lũ lớn”v.v... Có thể nói kinh nghiệm dân gian về dự báo thời tiết là một kho tài sản khoa học quý giá, dù mức độ chính xác có khác nhau nhưng khá bổ ích cho cộng đồng đặc biệt đối với cộng đồng chủ động đề phòng khi không có được thông tin dự báo thời tiết.

b. Kinh nghiệm qua thực tiễn phòng tránh thiên tai cụ thể tại mỗi địa phương: Liên hệ thông qua nhắc lại các cách phòng ngừa, ứng phó thiên tai lớn tại địa phương để lại dấu ấn khó quên trong tiềm thức của mọi người.

## **2.2. Dịch vụ cảnh báo và giám sát kỹ thuật – Những biểu hiện cực đoan về thời tiết, biến đổi khí hậu và thực trạng hệ thống quan trắc, dự báo, cảnh báo khí tượng, thủy văn và động đất, sóng thần tại Việt Nam – Yếu tố thứ 2.**

Giám sát thiên tai là điểm bắt đầu của quy trình tạo ra thông tin cảnh báo. Giám sát thiên tai bao gồm sự giám sát liên tục các thông số về thiên tai và các điểm báo trước của nó thông qua hệ thống quan trắc cảm biến từ xa trên mặt đất và vệ tinh. Tùy thuộc vào bản chất thiên tai, các hệ thống giám sát đang sẵn có cho quan trắc các thiên tai phổ biến cấp quốc tế, khu vực và quốc gia và tại cấp địa phương. Tuy vẫn còn những hạn chế về công nghệ và khoa học trong hệ thống giám sát nhưng các kết quả, sản phẩm của giám sát vẫn luôn là yếu tố cốt lõi của hệ thống cảnh báo sớm. Thông qua dự báo, dự đoán các thiên tai sắp xảy ra về mặt vị trí không gian, thời gian và những đặc điểm của chúng. Thông tin dự báo cảnh báo mô tả bản chất của thiên tai sắp xảy ra, các yếu tố nguy cơ và những tác động có thể xảy ra, nhờ vậy các cộng đồng có thể làm công tác chuẩn bị và giám nhệ thiệt hại.

Ở Việt Nam, công tác giám sát và cảnh báo thiên tai khí tượng, thủy văn, địa vật lý được nhà nước giao cho Trung tâm khí tượng thủy văn Trung ương và Viện Vật lý địa cầu đảm nhiệm thực hiện.

### **2.2.1 . Những biểu hiện cực đoan về thời tiết, biến đổi khí hậu và thực trạng hệ thống quan trắc, dự báo khí tượng thủy văn ở Việt Nam.**

Nước ta nằm trong vùng nhiệt đới gió mùa, hàng năm chịu ảnh hưởng của các khối không khí cực đới khô, lạnh từ phía Bắc tràn xuống về mùa đông và các khối không khí nóng ẩm từ phía Nam đi lên về mùa hè. Vì vậy, khí hậu vừa mang tính chất ôn đới vừa mang tính chất nhiệt đới với những biến động lớn trong năm cũng như giữa các năm, tạo ra những dị thường về thời tiết.

Nhiều nghiên cứu khoa học đã chỉ ra rằng thành phần hoá học của khí quyển đã và đang thay đổi, chúng có mối liên hệ trực tiếp hoặc gián tiếp với các điều kiện thời tiết, khí hậu ở quy mô toàn cầu và khu vực.

Dự báo thay đổi thời tiết, dự báo ô nhiễm không khí, dự báo biến đổi khí hậu và mối quan hệ giữa chúng sẽ là mối quan tâm hàng đầu của tất cả chúng ta trong thế kỷ 21 này.

Biến đổi khí hậu sẽ gây ra những biến động mạnh mẽ trong diễn biến của các hiện tượng khí tượng, thủy văn như bão, mưa lớn, lũ lụt, hạn hán, nắng nóng, rét đậm, rét hại, mực nước biển dâng... làm tăng tính dị thường và tính cực đoan của chúng, gây khó khăn cho công tác dự báo và phòng tránh.

Những biểu hiện gần đây về các hiện tượng khí tượng, thủy văn cực đoan trên thế giới và Việt Nam đã minh chứng cho những nhận định nêu trên và phù hợp với quy luật của biến đổi khí hậu. Dự báo các hiện tượng thời tiết, thủy văn sẽ ngày càng trở nên khó khăn, vì bản chất và quy luật xuất hiện của hiện tượng ngày càng phức tạp, khó lường.

Do đó, tuy trình độ, trang thiết bị, công nghệ dự báo khí tượng thủy văn (KTTV) trong nước cũng như trên thế giới đang ngày càng được hoàn thiện hơn nhưng không phải hiện tượng KTTV nào cũng dự báo được chính xác.

Mười năm trở lại đây, công tác dự báo KTTV ở nước ta có những bước chuyển biến rõ rệt. Nhà nước đã tăng cường đầu tư cho ngành KTTV theo hướng hiện đại hóa, nhằm nâng cao năng lực dự báo phục vụ, đặc biệt là phòng chống thiên tai.

Hiện nay ở nước ta có khoảng gần 200 trạm quan trắc khí tượng bề mặt, gần 800 trạm đo mưa, 18 trạm quan trắc cao không trong đó có 3 trạm thám không vô tuyến, 1 trạm thu ảnh mây vệ tinh phân giải cao, 9 trạm ra đa thời tiết trong đó có 4 ra đa dop-ler, hàng trăm trạm thủy văn, hải văn, nhiều trạm quan trắc khí tượng tự

động (Hình 61,62). Các trạm quan trắc KTTV đã bao phủ toàn lãnh thổ, hải đảo và ven biển và với trang thiết bị quan trắc đo đạc tương đối hiện đại, độ chính xác cao. Mặc dù vậy, so với nhiều nước tiên tiến trong khu vực và trên Thế giới cũng như nhu cầu về theo dõi, dự báo đặc biệt đối với thiên tai thì mạng quan trắc KTTV trong nước chưa đáp ứng đầy đủ không chỉ về số lượng mà cả chất lượng, cần thiết phải đầu tư phát triển thích đáng hơn.

Trung tâm Dự báo KTTV Trung ương được trang bị bốn kênh liên lạc quốc tế: Hà Nội - Bắc Kinh, Hà Nội - Moscow, Hà Nội - Bangkok, Hà Nội - Tokyo.

Một số kênh có tốc độ tương đối cao. Các kênh thông tin đã được khai thác rất hiệu quả nhằm thu nhận số liệu quan trắc, các sản phẩm phân tích và dự báo, ảnh vệ tinh, số liệu radar từ các trung tâm quốc tế và từ chín đài KTTV khu vực trong nước, phục vụ cho công tác dự báo KTTV ở trung ương và địa phương, đáp ứng kịp thời nhu cầu phòng tránh thiên tai và phát triển kinh tế - xã hội.

Đến nay, mạng thông tin phục vụ dự báo KTTV đã kết nối tất cả các trung tâm KTTV cấp tỉnh với đài KTTV khu vực và Trung tâm Dự báo KTTV Trung ương bằng điện thoại cố định, mạng Wan, mạng Internet, Mettv. Mạng thông tin này hiện đang được mở rộng tới một số trạm KTTV.

Ngành khí tượng cũng đã lắp đặt, vận hành ba hệ thống thu và xử lý ảnh vệ tinh phân giải cao: vệ tinh quỹ đạo cực NOAA (Mỹ), MTSAT, Phong Vân (Trung quốc); 6 radar thời tiết ở Phủ Liễn, Việt Trì, Vinh (TRS 2730), Tam Kỳ (DWRS 93C), Nha Trang, TP. HCM (EEC 2500C).

Các mô hình dự báo khí tượng, khí hậu tiên tiến trên thế giới đang được nghiên cứu và đưa vào áp dụng trong dự báo nghiệp vụ. Năm 2001, mô hình dự báo số đầu tiên đã được thử nghiệm thành công và đưa vào sử dụng nghiệp vụ. Năm 2002, mô hình dự báo khí hậu đã được thử nghiệm có kết quả.

Hàng ngày Trung tâm Dự báo KTTV Trung ương đã nhận và chạy nghiệp vụ các sản phẩm mô hình số như BoM, ETA, JMA, HRM. Những thành công này tạo ra một bước ngoặt trong công nghệ dự báo khí tượng, khí hậu, góp phần nâng cao chất lượng dự báo.

Trong năm năm qua, nội dung bản tin dự báo khí tượng thủy văn không ngừng được đổi mới, hoàn thiện đáp ứng yêu cầu ngày càng cao của công tác phòng chống thiên tai, phát triển kinh tế xã hội, đảm bảo an ninh quốc phòng.

Bản tin dự báo bão đã kéo dài thời hạn dự báo đến 48 giờ và đang thử nghiệm dự báo đến 72 giờ. Dự báo gió mùa Đông Bắc, các đợt mưa lớn diện rộng, nắng nóng được thực hiện trước từ 1-2 ngày. Dự báo các đợt rét đậm, rét hại phát báo trước 2-5 ngày. Nhận định thời tiết hạn dài: tháng, mùa ngày càng sát thực tế hơn.

Bản tin dự báo thủy văn hàng ngày, dự báo lũ, cảnh báo lũ quét, ngập lụt, triều cường đã được phát kịp thời, phục vụ ngày càng hiệu quả cho công tác phòng, chống lụt, bão và vận hành của các nhà máy thủy điện và hồ chứa.

Tuy nhiên, hoạt động của lĩnh vực vẫn còn những khó khăn như mạng lưới KTTV đã hoạt động khoảng 60 năm, có trạm hơn 100 năm nhưng chưa được quy hoạch hoàn chỉnh. Ở vùng sâu, vùng xa có địa hình phức tạp, vùng có điều kiện KTTV khắc nghiệt, vùng ven biển và một số vùng trọng điểm phát triển kinh tế, trạm KTTV còn thưa, chưa đáp ứng được đòi hỏi của công tác dự báo cũng như sự phát triển kinh tế - xã hội. Các phương tiện đo còn lạc hậu. Việc quan trắc được thực hiện chủ yếu bằng phương pháp thủ công. Một số thiết bị mới hiện đại như ra-đa thời tiết, trạm khí tượng tự động, máy quan trắc bức xạ tự động, trạm phao, máy thủy văn tự ghi/tự báo đã được đầu tư nhưng còn quá ít, thiếu đồng bộ. Việc duy tu, bảo dưỡng, sửa chữa gặp nhiều khó khăn. Do vậy, hiệu quả khai thác các thiết bị trên chưa cao, một số trạm khí tượng tự động, máy thủy văn tự ghi/tự động và trạm phao hoạt động không ổn định.

Trong dự báo KTTV, các trạm chủ yếu sử dụng các phương pháp cũ được thế giới áp dụng từ 30 - 40 năm nay, thông tin dự báo KTTV còn ít, hầu như chưa cảnh báo được một số hiện tượng KTTV nguy hiểm như lốc, tố, lũ quét...; chất lượng dự báo chưa đáp ứng đầy đủ yêu cầu của sự nghiệp phát triển kinh tế - xã hội và công tác phòng tránh, giảm nhẹ thiệt hại do thiên tai.

Các quy trình, quy định nghiệp vụ về công tác dự báo còn thiếu và chưa đồng bộ, công tác tuyên truyền, phổ biến và triển khai thực hiện các văn bản quy phạm pháp luật và phổ biến kiến thức về KTTV chưa được thường xuyên.

### **2.2.2. Hệ thống quan trắc động đất và cảnh báo sóng thần ở Việt Nam**

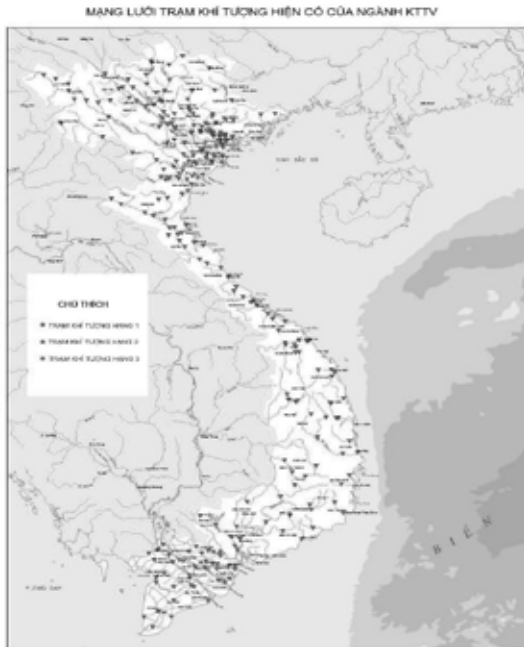
Trạm địa chấn đầu tiên trên lãnh thổ Việt Nam được người Pháp xây dựng vào năm 1924 tại Phủ Liễn. Tuy nhiên, trạm chỉ hoạt động một thời gian ngắn và bị phá hủy hoàn toàn do chiến tranh vào năm 1944. Đến năm 1957, với sự giúp đỡ của Viện Hàn lâm Khoa học Ba lan, trạm địa chấn Phủ Liễn được khôi phục và hoạt động trở lại. Cũng trong năm 1957, một trạm địa chấn nữa cũng được xây dựng tại Sapa, trong khi ở miền Nam, một trạm địa chấn chu kỳ dài cũng được các nhà địa chấn Mỹ lắp đặt tại Viện Hải dương học Nha Trang.

Năm 1967, một trạm địa chấn nữa được xây dựng trên miền Bắc Việt Nam: trạm Bắc Giang, do tác động của trận động đất mạnh 5,6 độ Rích ter xảy ra ngày 12 tháng 6 năm 1961 tại Tân Yên, Bắc Giang. Tuy nhiên, chỉ từ sau năm 1975, với hoạt động đồng thời của 7 trạm địa chấn, mạng lưới trạm địa chấn quốc gia mới thực sự cung cấp được các số liệu về động đất xảy ra ở Việt Nam. Trong thời kỳ 1990-1995, với sự giúp đỡ của tổ chức

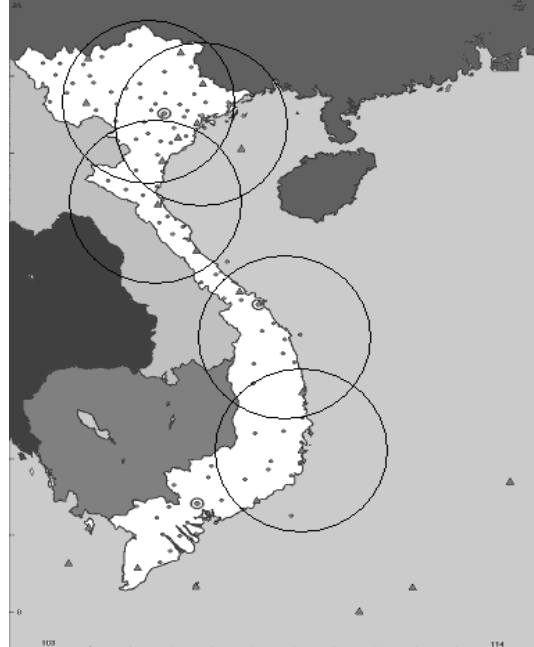
phát triển Liên hợp Quốc (UNDP), mạng lưới trạm địa chấn được tăng cường lên tới 12 trạm. Kỹ thuật quan trắc cũng được thay đổi từ ghi trên giấy ảnh sang ghi trên giấy nhiệt.

Cho đến nay, mạng trạm địa chấn phát triển đến 24 trạm địa chấn ghi số, trong đó có 9 trạm địa chấn truyền tín hiệu trực tiếp về Viện Vật lý Địa cầu qua sóng vô tuyến (telemetry network). Tuy vẫn còn những hạn chế về số lượng trạm cũng như sự phân bố, hoạt động của mạng lưới quan sát động đất ở Việt Nam đã và đang góp phần thiết thực vào công cuộc phát triển của đất nước.

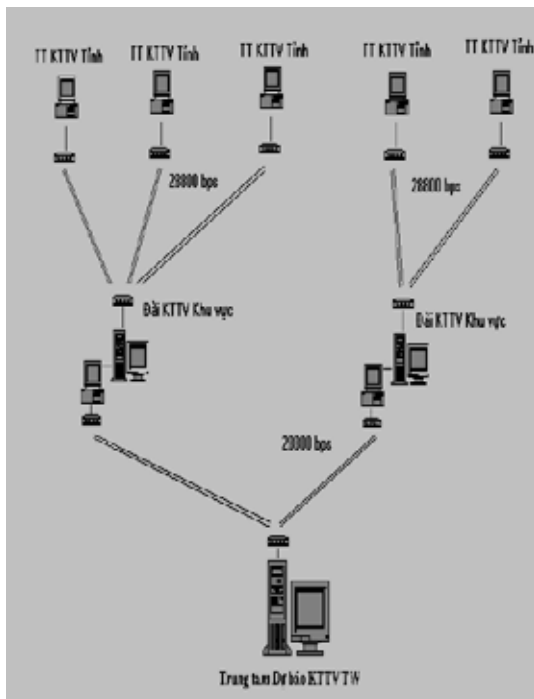
Hiện nay, với 24 trạm động đất, mạng lưới quan sát động đất được trang bị đồng bộ máy ghi địa chấn chu kỳ ngắn loại Mark Product L4C-3D/1D của Mỹ. Các máy ghi được thiết kế trên cơ sở máy tính cá nhân, với tín



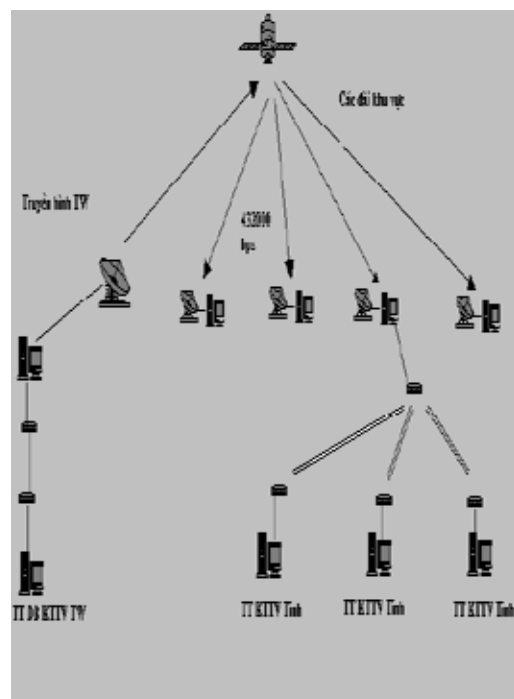
**Hình . Mạng lưới quan trắc KTTV**



**Hình . Mạng lưới Ra đa thời tiết**



**Sơ đồ thông tin mạng WAN**



**Sơ đồ thông tin Met-TV**

hiệu thời gian từ hệ thống định vị toàn cầu (GPS) xử lý và lưu trữ tín hiệu động đất dưới dạng số GEOSTRAS95. Các số liệu động đất được ghi trên đĩa cứng của máy tính.

Nhằm theo dõi liên tục hoạt động của các động đất gần, một hệ thống mạng trạm Telemetry Hà Nội được đặt trong vòng bán kính 150 km xung quanh Hà Nội. Hệ thống này bao gồm 9 trạm, được trang bị hệ thống truyền tín hiệu trực tiếp về Viện Vật lý Địa cầu qua sóng vô tuyến. Tín hiệu động đất từ các trạm thành phần được khuếch đại, biến điệu và qua anten phát thẳng về Hà Nội hoặc qua trạm trung chuyển ở Tam Đảo rồi phát về Hà Nội. Tại Hà Nội (Viện Vật lý Địa cầu) tín hiệu động đất lại được thu nhận, khuếch đại, giải biến, hiển thị trên màn hình máy tính, trên trống ghi và lưu trữ trong ổ cứng của máy tính.

Kể từ năm 2000, mạng trạm địa chấn Việt Nam thường xuyên trao đổi dữ liệu theo định kỳ hàng tháng với Trung tâm Địa chấn Quốc tế (ISC) và đóng góp số liệu đã xử lý vào danh mục động đất quốc tế với tên PLV (mã số của trạm Phủ Liễn, trạm địa chấn đầu tiên của Việt Nam).

Trên cơ sở các kết quả xử lý dữ liệu địa chấn nhận được trực tiếp từ mạng lưới đài trạm quan trắc quốc gia và một phần từ mạng lưới đài trạm địa chấn thế giới, tất cả các trận động đất xảy ra trên lãnh thổ Việt Nam với độ lớn từ 3,5 độ Rích te trở lên sẽ được Trung tâm Báo tin động đất và Cảnh báo sóng thần thông báo cho các cơ quan quốc gia có chức năng truyền bá thông tin và ứng phó nhanh nhất, trong đó các cơ quan được cấp báo đầu tiên là Đài Truyền hình và Đài Tiếng nói Việt Nam, Ban chỉ đạo Phòng chống lụt bão Trung ương và Ủy ban Quốc gia Tìm Kiếm và Cứu nạn.

## MẠNG LƯỚI QUAN TRẮC ĐỘNG ĐẤT TẠI VIỆT NAM

### Tương lai

Tương lai: 36 trạm

Miền Bắc: 18

Miền Trung: 8

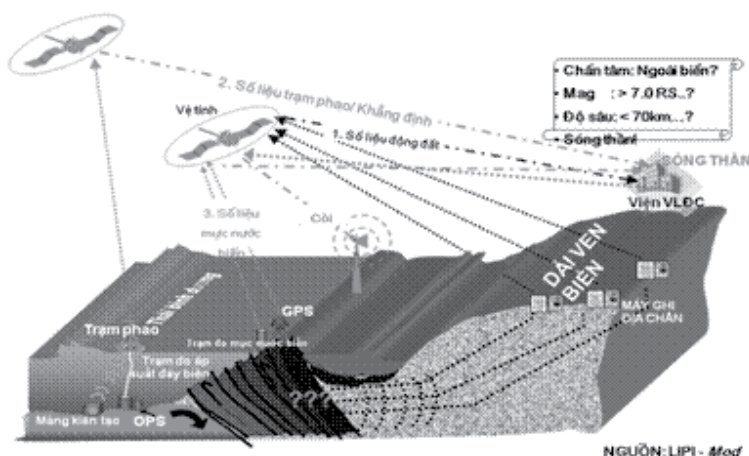
Miền Nam: 10

Máy đi địa chấn: Dài rộng,  
kèm theo các thiết bị GPS



## HỆ THỐNG CẢNH BÁO SỚM SÓNG THẦN

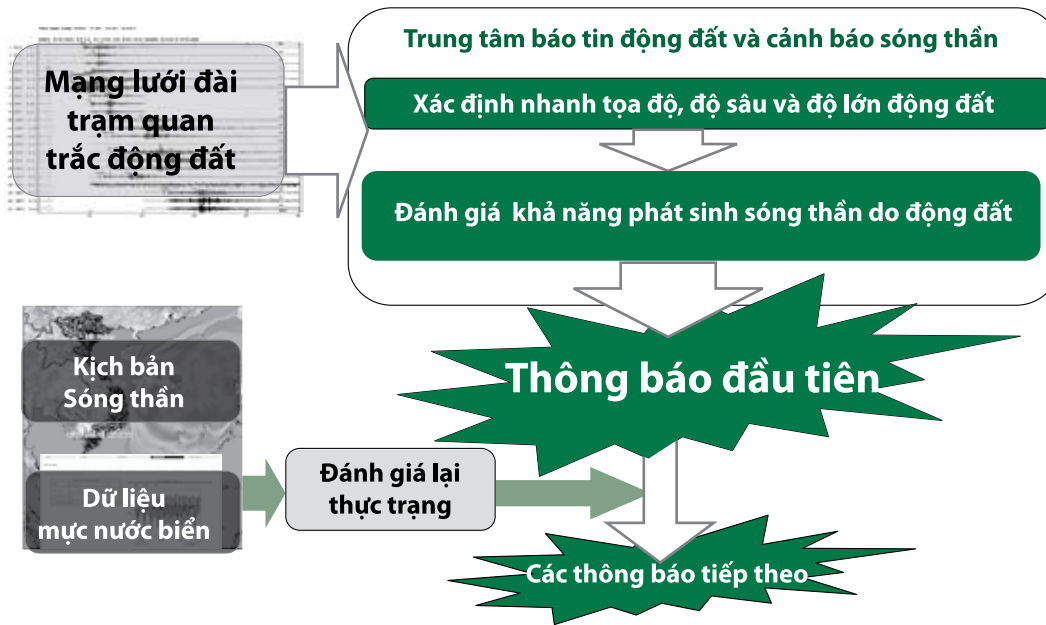
### 1. Quan trắc / báo tin



NGUỒN: LIPI - Mod

Hình 1. Sơ đồ vận hành Hệ thống cảnh báo sóng thần

## HỆ THỐNG CẢNH BÁO SỚM SÓNG THẦN



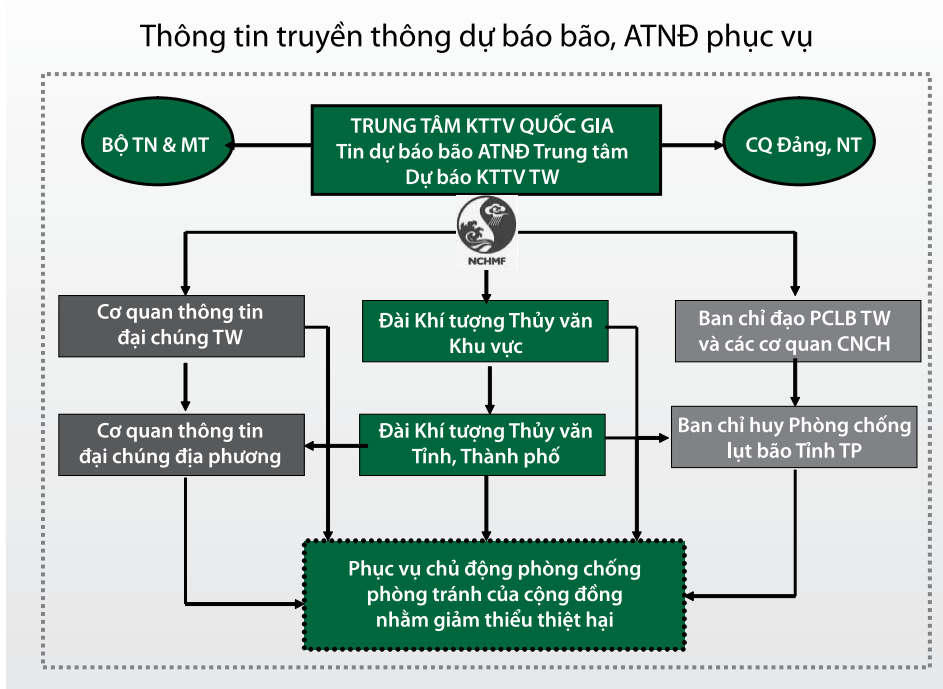
### 2.3. Phổ biến những cảnh báo cho những người sống trong vùng nguy cơ hiểm họa – Yếu tố thứ ba.

Yếu tố này đề cập đến việc tổ chức hệ thống thông tin, truyền thông thực hiện việc thông báo, hướng dẫn, chỉ đạo và quản lý đối với người dân ở trong vùng nguy cơ hiểm họa.

Để đáp ứng với yêu cầu trên, đồng thời với hệ thống cơ quan quản lý Nhà nước về phòng chống lụt bão (PCLB) và tìm kiếm cứu nạn (TKCN), Nhà nước đã thiết lập.

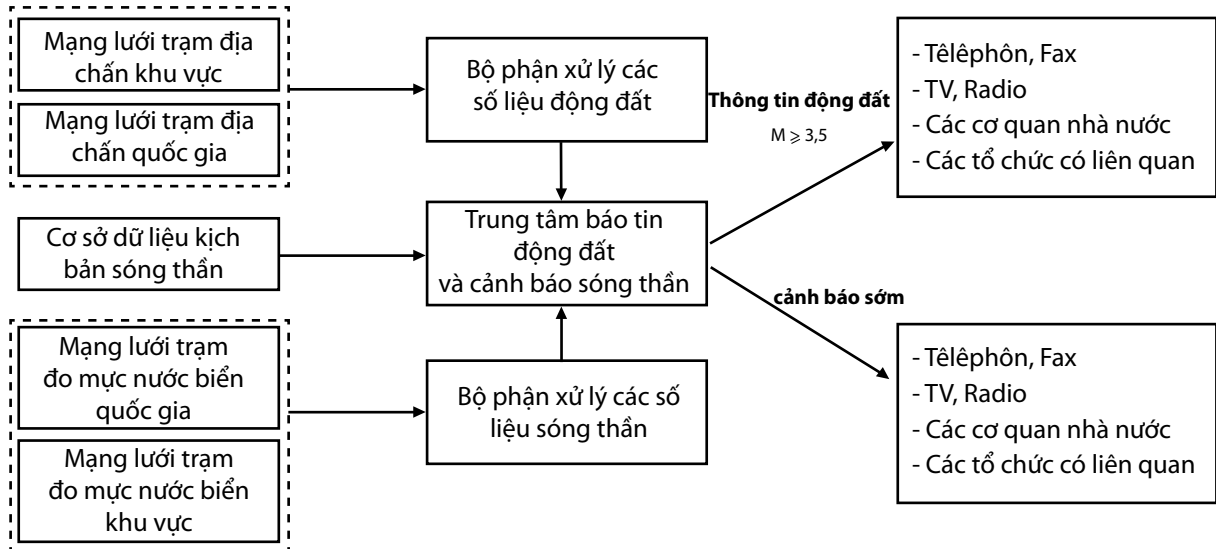
#### 2.3.1. Hệ thống mạng lưới thông tin truyền thông quốc gia:

Để thường xuyên cung cấp, cập nhật thông tin dự báo thời tiết, khí tượng thủy văn, cảnh báo các hiện tượng thời tiết cực đoan, cảnh báo các hiểm họa: bão, lụt, hạn hán, cháy rừng, động đất, sóng thần... trên hệ thống truyền thông quốc gia, khu vực và địa phương như: Hệ thống Đài phát thanh tiếng nói Việt Nam; Hệ thống Đài truyền hình Việt Nam; Các đài phát thanh và truyền hình cấp tỉnh; Đài truyền thanh huyện... Ngoài ra, còn có các đài khu vực hoạt động với các tần số, thời gian được ấn định giúp cho các tàu thuyền hoạt động ngoài biển biết được các hiện tượng thời tiết cực đoan và hiểm họa (lốc, tố, bão, áp thấp nhiệt đới...) né tránh kịp thời.





Sơ đồ hoạt động và phối hợp với các đơn vị khác của Trung tâm báo tin động đất và cảnh báo sóng thần



### 2.3.2. Hệ thống cơ quan quản lý nhà nước ở Việt Nam về PCLB & TKCN:

- Ban chỉ đạo phòng chống lụt bão Trung ương: Ngay sau ngày thành lập nước, Chủ tịch Hồ Chí Minh đã ký sắc lệnh thành lập cơ quan phòng chống lụt bão, tiền thân của Ban Chỉ đạo Phòng chống lụt bão Trung ương (PCLBTW) ngày nay. Nhiệm vụ của Ban Chỉ đạo PCLBTW là tham mưu cho Chính phủ, chỉ đạo thực hiện các hoạt động phòng chống lụt bão trong cả nước. Tham gia Ban chỉ đạo này là thành viên Ban chỉ huy phòng chống lụt bão các bộ ngành. Cơ quan thường trực Ban chỉ đạo là văn phòng Ban chỉ đạo PCLBTW đặt tại Tổng cục Điều độ Bộ Nông nghiệp và Phát triển Nông thôn.

- Ủy ban Quốc gia tìm kiếm cứu nạn: Được thành lập ngày 23 tháng 10 năm 1996 ban đầu có tên là Ủy ban Quốc gia tìm kiếm cứu nạn đường không và đường biển. Trong năm 2000 nó được đổi tên và bổ sung thêm nhiệm vụ là Ủy ban Quốc gia tìm kiếm cứu nạn (Vinasarcom) (Văn phòng đặt tại Bộ Quốc phòng).

Ban chỉ đạo Phòng chống lụt bão Trung ương cùng với Ủy ban Quốc gia tìm kiếm cứu nạn, phối hợp với các ban, ngành, các địa phương thực hiện các chủ trương, chính sách, nhiệm vụ của Nhà nước, Chính phủ nhằm giảm thiểu thiệt hại về tính mạng, tài sản và môi trường trước tác động của hiểm họa. Hai cơ quan này chịu trách nhiệm tham mưu cho Chính phủ, chỉ đạo các hoạt động quản lý rủi ro thiên tai (QLRRTT) từ Trung ương tới địa phương theo hệ thống phân cấp hành chính của nhà nước.

Từ cấp tỉnh (thành), huyện (thị) và xã (phường), hai cơ quan này được kết hợp thành Ban chỉ huy theo từng cấp, đó là:

Ban chỉ huy phòng chống lụt bão và tìm kiếm cứu nạn cấp tỉnh (thành phố).

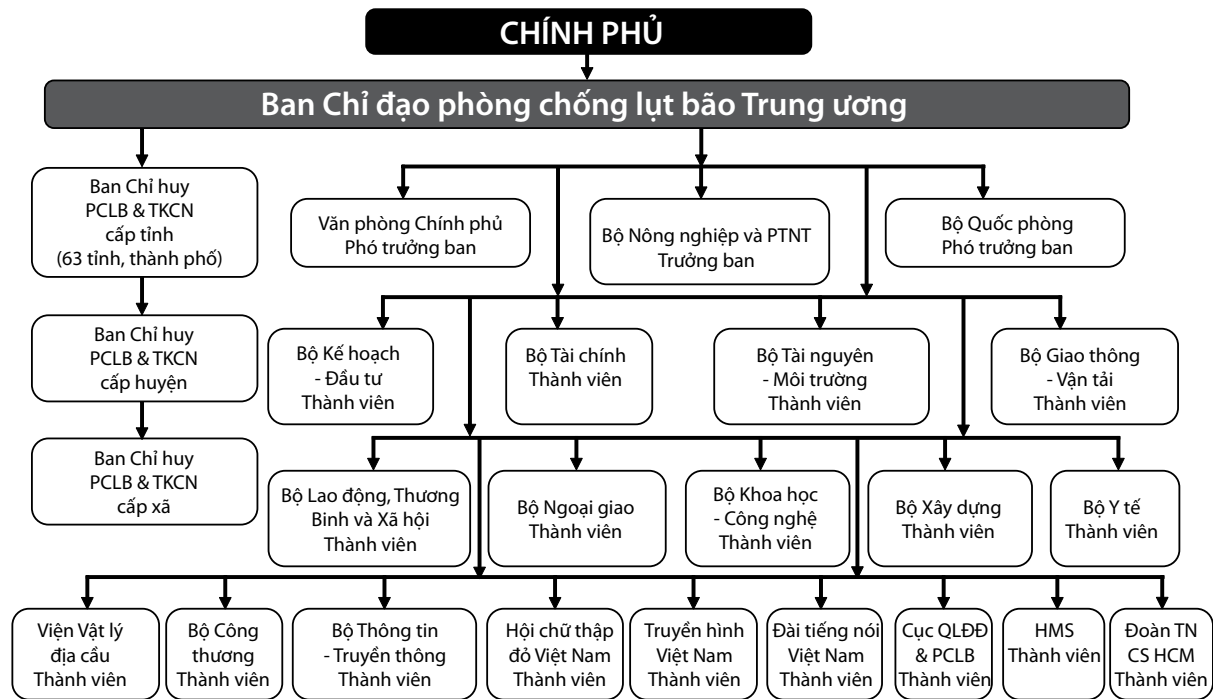
Ban chỉ huy phòng chống lụt bão và tìm kiếm cứu nạn cấp huyện (thị xã).

Ban chỉ huy phòng chống lụt bão và tìm kiếm cứu nạn cấp xã (phường, thị trấn).

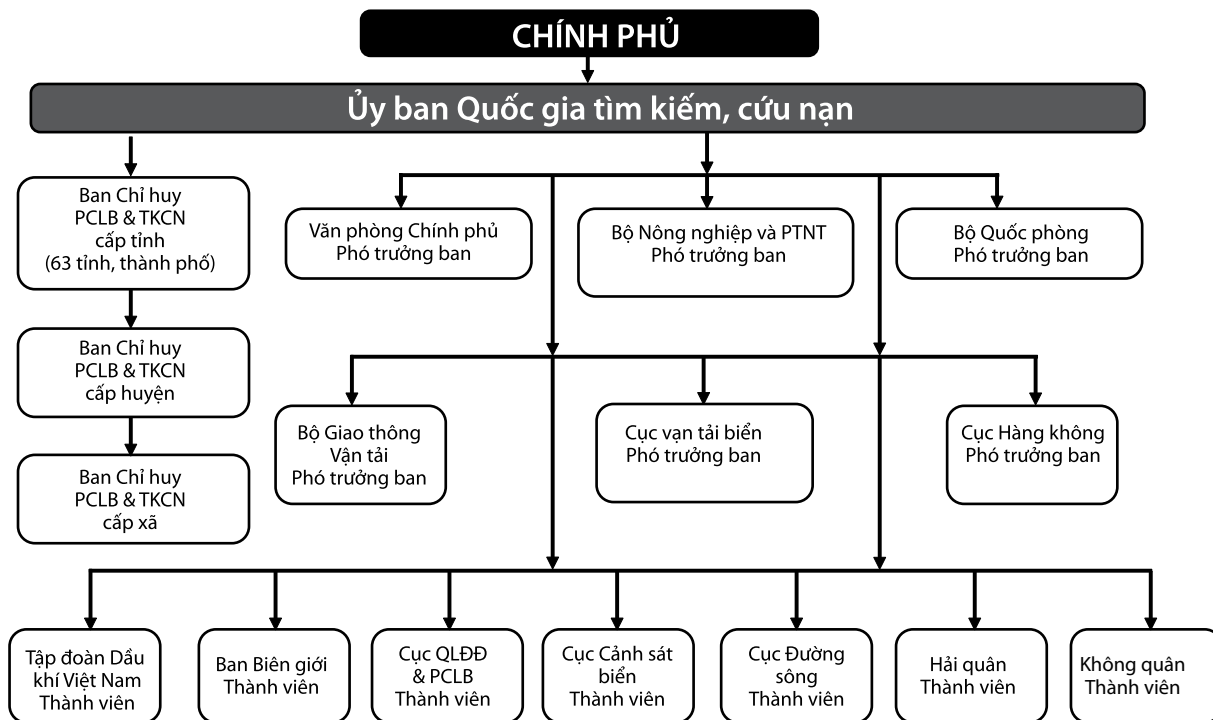
Tại cấp xã, phường (đơn vị hành chính thấp nhất) thông qua ban Chỉ huy PCLB&TKCN của cấp mình và đơn vị cơ sở (thôn, bản) tổ chức Quản lý thiên tai theo hình thức Quản lý thiên tai tại cộng đồng (cụ thể hóa phương châm 4 tại chỗ) nhằm huy động tổng hợp các nguồn lực tại cộng đồng trong các hoạt động: ứng phó, phòng ngừa, giảm nhẹ và tái thiết phục hồi đối với thiên tai. Ở cấp này, có nhiều hình thức truyền thông, cảnh báo thiên tai được áp dụng như: Loa truyền thanh có dây, không dây; Loa truyền tin cầm tay; Sử dụng hệ thống liên lạc điện thoại có dây, không dây; Các hệ thống báo động bằng âm thanh, tín hiệu, pháo hiệu... (áp dụng đặc thù theo từng vùng và điều kiện cụ thể của địa phương).

Hoạt động của hệ thống hai cơ quan này theo cơ chế chỉ đạo và chỉ huy: chỉ đạo chuyên môn theo ngành dọc; chỉ huy quản lý, điều hành theo ngành ngang.

Với chức năng chỉ đạo và chỉ huy, các thông tin về hiểm họa sẽ được cung cấp cho các cơ quan này, thông qua phân tích, xử lý nó sẽ được trở thành những thông tin để chỉ đạo, chỉ huy, hướng dẫn các hoạt động phòng ngừa và ứng phó của cộng đồng tại các vùng có hiểm họa. (Hình 1 : a & b trang 20).



(a)



(b) Hình 1. Mối liên hệ giữa các cơ quan hữu quan trong công tác phòng tránh giảm nhẹ thiên tai ở Việt Nam

#### 2.4. Khả năng ứng phó của cộng đồng sống trong vùng nguy cơ hiểm họa – Yếu tố thứ tư

Đây là yếu tố quan trọng nhất thể hiện nhận thức, hiểu biết, kinh nghiệm và năng lực tổ chức, quản lý, sử dụng các nguồn lực cho các hoạt động ứng phó của cộng đồng (người dân đến các tổ chức) trước hiểm họa. Để đảm bảo yếu tố này được thực hiện có hiệu quả, đòi hỏi cấp lãnh đạo, tổ chức, quản lý và người dân tại cộng đồng đó phải:

- Hiểu biết rõ loại hình hiểm họa đó, mức độ, phạm vi, tác động ảnh hưởng của nó tới cộng đồng.
- Đánh giá tình trạng dễ bị tổn thương của cộng đồng, bao gồm: Khu vực dễ bị tổn thương, đối tượng dễ bị tổn thương, loại tổn thương do hiểm họa gây nên, các biện pháp phòng ngừa, giảm thiểu tổn thương đối với hiểm họa đó.
- Đánh giá khả năng ứng phó của cộng đồng: các nguồn lực hiện có, các nguồn lực có thể huy động: Trí lực, nhân lực, vật lực, tài lực, trang thiết bị, phương tiện.



- Xây dựng kế hoạch dự phòng, ứng phó hiểm họa tại cộng đồng, các phương án ứng phó với các loại hình thiên tai cụ thể, sử dụng có hiệu quả tổng hợp các nguồn lực của cộng đồng.
- Mỗi cụm dân cư, mỗi hộ gia đình, mỗi thành viên trong cộng đồng đều chủ động chuẩn bị sẵn sàng về ý thức, và vật chất đối phó với hiểm họa.
- Tổ chức tốt các hoạt động ứng phó tại cộng đồng: sơ tán, di dời, sơ cấp cứu, tìm kiếm, cứu nạn, chăm sóc nạn nhân, chuẩn bị địa điểm di dời, lánh nạn...
- Kế hoạch phối hợp giữa các tổ chức, các ngành, các đơn vị, các cấp trong hoạt động ứng phó.
- Dự kiến xử lý các tình huống có thể xảy ra.
- Thiết lập các mối liên hệ hỗ trợ trong tình trạng thảm họa.
- Thường xuyên tổ chức các hoạt động thực hành, diễn tập tổng hợp.
- Tổ chức tốt hệ thống quan trắc, cảnh báo, trực ban tại địa phương. Thường xuyên theo dõi tình hình, kịp thời thông báo khi có tình huống khẩn cấp.
- Thiết lập duy trì hệ thống thông tin, tổ chức, chỉ huy kịp thời, thường xuyên, liên tục trong tình huống khẩn cấp.

Trong những năm gần đây, do xác định đầy đủ các nội dung cần thực hiện tốt trong giai ứng phó với hiểm họa chúng ta đã giảm thiểu tối đa những nguy cơ tác động xấu của hiểm họa tới tính mạng và tài sản của nhân dân.

Tóm lại, để giảm thiểu rủi ro thảm họa chúng ta phải đảm bảo thực hiện tốt việc duy trì hệ thống cảnh báo sớm. Với 4 yếu tố chính của hệ thống là chuỗi các hoạt động kế tiếp, gắn liền chặt chẽ với nhau và không thể bỏ qua một yếu tố (hoạt động) nào. Và như phần đầu bài đã đề cập: “Sự thất bại của bất kỳ nhân tố nào trong bốn yếu tố này đều dẫn tới thất bại của toàn hệ thống” và chúng ta cũng phải thừa nhận: **“Hệ thống cảnh báo sớm (EWS) không phải là một hệ thống được kiểm soát từ trung tâm, mà là một mạng lưới các hệ thống dựa trên năng lực công nghệ và chuyên môn của các khu vực kinh tế, xã hội khác nhau”.**

**\*Cần lưu ý : Hệ thống cảnh báo sớm đa thiên tai với cảnh báo sớm**

Cảnh báo sớm được định nghĩa là “việc cung cấp thông tin một cách kịp thời và hiệu quả, thông qua những tổ chức đã được xác định, cho phép các cá nhân chịu tác động của một thiên tai hành động để tránh hoặc giảm nhẹ mức độ nguy hiểm và chuẩn bị hành động ứng phó hiệu quả” (ISDR - 2003).

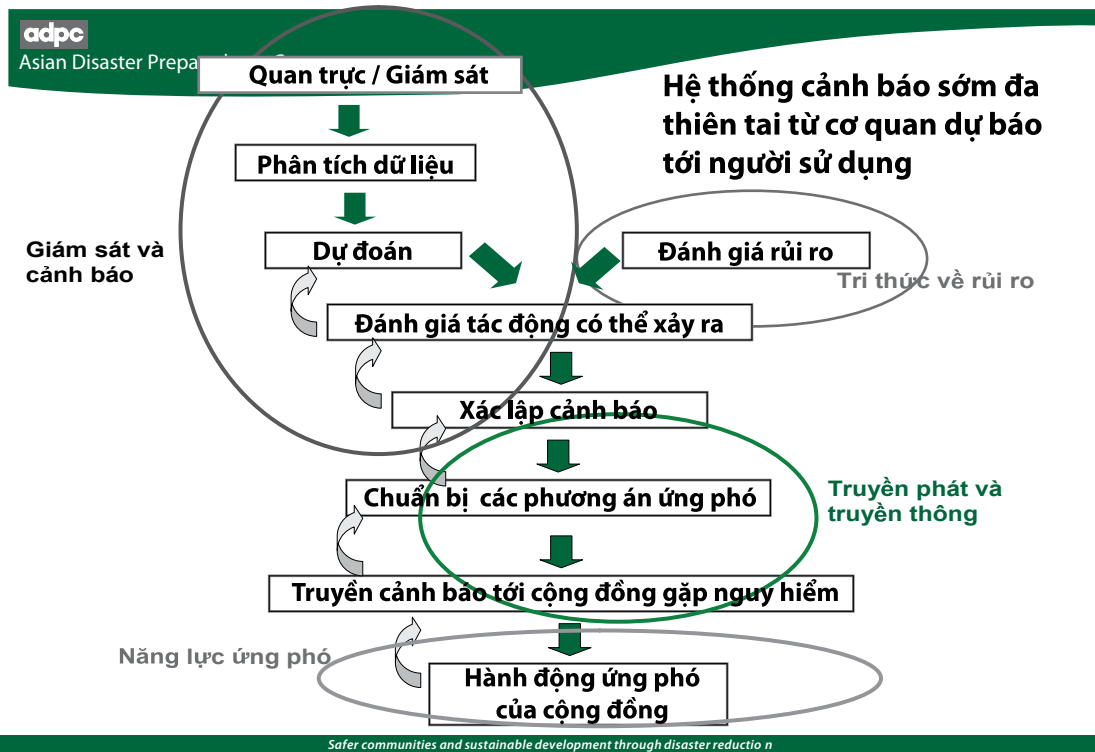
Tóm tắt của một cảnh báo sớm bao gồm hộp 6 W (chữ đầu từ để hỏi trong tiếng Anh), đó là : Khi nào: kịp thời; Cái gì: thông tin; Ai: các tổ chức; Tới ai: các cá nhân; Ở đâu: những nơi đối mặt với thiên tai; Tại sao: hành động để tránh hoặc giảm nhẹ nguy cơ. Đó là những điểm mấu chốt rất cụ thể và cần thiết và là những nội dung của cảnh báo sớm.

**SƠ ĐỒ TÓM TẮT VỀ HỆ THỐNG CẢNH BÁO SỚM HIỂM HỌA TỰ NHIÊN.**



**Bốn thành phần của các hệ thống cảnh báo sớm**

<p style="text-align: center;"><b>TRI THỨC VỀ RỦI RO</b></p> <p>Thu thập dữ liệu và đánh giá rủi ro một cách có hệ thống.                  Các thiên tai và khả năng bị ảnh hưởng có được hiểu biết đầy đủ không?                  Mô hình xu hướng của những yếu tố này là như thế nào?                  Các bản đồ và dữ liệu về rủi ro có được phân phối rộng rãi không?</p>	<p style="text-align: center;"><b>CÔNG TÁC GIÁM SÁT VÀ CẢNH BÁO</b></p> <p>Phát triển các thiết bị giám sát và cảnh báo sớm thiên tai                  Các thông số phù hợp có đang được giám sát không?                  Có một nền tảng khoa học vững chắc cho công tác dự báo không?                  Có thể đưa ra những cảnh báo kịp thời và chính xác không?</p>
<p style="text-align: center;"><b>TRUYỀN PHÁT VÀ TRUYỀN THÔNG</b></p> <p>Truyền thông thông tin rủi ro và các cảnh báo sớm                  Các cảnh báo có tới được với những người đang gặp nguy hiểm không?                  Các rủi ro và cảnh báo có được hiểu rõ không?                  Thông tin cảnh báo có rõ ràng và hữu ích không?</p>	<p style="text-align: center;"><b>NĂNG LỰC ỨNG PHÓ</b></p> <p>Xây dựng năng lực ứng phó cấp cộng đồng và quốc gia                  Các kế hoạch hành động có cập nhật và được thử nghiệm không?                  Các năng lực và tri thức của địa phương có được sử dụng không?                  Người dân có được chuẩn bị và sẵn sàng ứng phó khi có cảnh báo không?</p>



**CÂU HỎI :**

- Hệ thống cảnh báo sớm đa thiên tai là gì?
- Vai trò của hệ thống cảnh báo sớm là gì?
- Tại sao nói hệ thống cảnh báo sớm lấy con người làm Trung tâm?
- Nêu các yếu tố chính của hệ thống cảnh báo sớm? Mối quan hệ giữa các yếu tố trong hệ thống?
- Hệ thống cảnh báo sớm đa thiên tai ở Việt Nam có đặc điểm gì?
- Vận dụng hiểu biết về hệ thống cảnh báo sớm đa thiên tai cụ thể tại địa phương mình?

**TÀI LIỆU THAM KHẢO**

- Hệ thống quan trắc Khí tượng Thủy văn - Nguyễn Đình Lượng
- Cơ chế, thể chế truyền phát thông tin dự báo cảnh báo thiên tai – Nguyễn Thanh Phương (DMC)
- Hệ thống cảnh báo sớm đa thiên tai từ cơ quan dự báo đến người sử dụng - Trung tâm Phòng ngừa thiên tai châu Á (ADPC).



# **C**hương III

HIỂM HỌA KHÍ TƯỢNG - THỦY VĂN

---

## I. KHÁI QUÁT CHUNG

**Mục đích:** Giúp cộng đồng hiểu biết những thuật ngữ chung về thiên tai có nguồn gốc khí tượng thủy văn để giúp nhận thức được dễ dàng những kiến thức ở các mục sau, đồng thời biết phân loại thiên tai để giám sát và phòng tránh hiệu quả.

**Yêu cầu:** Phân biệt và hiểu ý nghĩa những thuật ngữ các loại thiên tai KTTV.

**Nội dung chính:** - Khái niệm và ý nghĩa thuật ngữ gọi các loại thiên tai KTTV.

- Nguyên nhân và đặc điểm thiên tai. Phân loại thiên tai KTTV.

### 1.1. Khái niệm các thuật ngữ thiên tai KTTV:

Thiên tai do các hiện tượng thời tiết, khí hậu và thủy văn nguy hiểm gây ra được gọi là thiên tai có nguồn gốc khí tượng thủy văn (KTTV), gọi tắt là thiên tai khí tượng thủy văn.

Trong đó, thuật ngữ thiên tai khí tượng là gọi chung cho hai loại thiên tai thời tiết (xảy ra trong thời gian ngắn) và thiên tai khí hậu (xảy ra trong thời gian dài từ một tháng trở lên).

### 1.2. Phân loại thiên tai KTTV:

Nói chung, thiên tai trên thế giới và ở nước ta luôn luôn có diễn biến phức tạp, nhiều trường hợp không thể tách biệt một cách rõ ràng giữa thiên tai khí tượng với thiên tai thủy văn, bởi hai hiện tượng khí tượng và thủy văn có mối quan hệ nhân quả với nhau. Đa số các thiên tai khí tượng đều kéo theo thiên tai thủy văn.

Ngay trong thiên tai khí tượng, cũng nhiều khi khó nhận biết được thiên tai thời tiết (do thời tiết nguy hiểm) với thiên tai khí hậu (do biến động khí hậu gây ra).

Ví vậy trong thiên tai KTTV, để phân loại người ta dựa theo nguồn gốc thiệt hại do thiên tai gây ra và phân chia: thiên tai khí tượng (gồm thiên tai thời tiết, thiên tai khí hậu) và thiên tai thủy văn

Ví dụ: bão gây thiên tai do mưa lớn, kéo theo là thiên tai do lũ lụt lớn... trong trường hợp này, người ta có thể phân loại thiên tai dựa theo đánh giá thiệt hại nào do mưa bão và thiệt hại nào do lũ. Hơn nữa, biện pháp phòng chống bão có nhiều điểm khác với biện pháp phòng chống lũ.

Mục đích việc phân chia thiên tai khí tượng hay thiên tai thủy văn nhằm giám sát thiên tai và đề ra biện pháp phòng chống một cách hữu hiệu và chủ động.

Trong thiên tai KTTV, phân loại thiên tai thời tiết với thiên tai khí hậu cũng được dựa vào nguồn gốc thiệt hại: thiệt hại do những hiện tượng thời tiết nguy hiểm xuất hiện trong một thời gian ngắn (thường từ vài giờ, vài ngày trở xuống...) là thiên tai thời tiết; còn thiệt hại do những hiện tượng khí hậu cực đoan xuất hiện trong một thời kỳ dài (trên một tháng, một mùa...) là thiên tai khí hậu.

Ví dụ: thiệt hại do lốc tố, bão... là thiên tai thời tiết; còn không mưa trong vài ngày không gây thiệt hại nên không phải là thiên tai, nhưng nếu không mưa kéo dài trên một, hai tháng, thậm chí trên một mùa (3 tháng), thì sẽ xảy ra hạn hán gây thiệt hại nghiêm trọng. Đây là loại thiên tai khí hậu, do hiện tượng cực đoan của biến động khí hậu.

### 1.3. Nguyên nhân chung dẫn đến thiên tai KTTV:

Dù là thiên tai KTTV nào đi nữa cũng đều gây thiệt hại đến kinh tế, xã hội, dân sinh trước mắt và lâu dài. Xã hội càng phát triển, kinh tế mở rộng thì thiệt hại do thiên tai gây ra càng lớn, nguyên nhân thiệt hại có thể do chủ quan, có thể do khách quan, nhưng có thể nói do bốn nguyên nhân chính:

- 1- Do dự báo thiếu chính xác, cảnh báo chưa kịp thời.
- 2- Do công tác chỉ đạo, chỉ huy và biện pháp triển khai phòng chống kém hiệu quả, từ trung ương đến địa phương.
- 3- Do cộng đồng thiếu công tác chuẩn bị phòng chống, nhận thức về thiên tai chưa tốt, điều kiện phục vụ cho chủ động phòng chống thiên tai còn nhiều hạn chế.
- 4- Do đặc thù phức tạp và bất khả kháng của thiên tai, ngoài sự kiểm soát hoặc ngoài sức chống đỡ của con người.

## II. THIÊN TAI THỜI TIẾT

**Mục đích:** - Giúp cộng đồng hiểu biết những kiến thức cơ bản về thời tiết nguy hiểm, nguyên nhân gây ra thiên tai khí tượng.

- Nhận biết các loại thiên tai để giám sát và chủ động phòng tránh có hiệu quả.

**Yêu cầu:** - Phân biệt và hiểu ý nghĩa các thuật ngữ phổ thông trong các loại thiên tai.

- Nhận thức về hiện tượng thời tiết nguy hiểm và khả năng gây thiên tai của chúng.

**Nội dung chính:** - Khái niệm về các hiện tượng thời tiết nguy hiểm..

- Sự hình thành và gây thiên tai của mỗi hiện tượng. Khả năng dự báo.

### 2.1. Bão và áp thấp nhiệt đới (ATNĐ)

#### 2.1.1. Khái niệm về bão và ATNĐ:

Do bức xạ nhiệt của mặt trời xuống trái đất không đều đã hình thành những vùng nóng lạnh khác nhau, gây nên sự khác biệt áp suất không khí (gọi tắt là khí áp) giữa các vùng. Không khí ở nơi khí áp cao luôn có xu hướng tràn xuống nơi có khí áp thấp hơn tạo nên gió. Độ chênh lệch khí áp càng lớn thì gió thổi càng mạnh. Dưới tác động lực quay trái đất dòng gió bị lệch hướng không đi thẳng vào tâm vùng áp thấp, mà đi theo hình xoắn vào tâm khí áp thấp và tạo nên gió xoáy. Đối với vùng áp thấp gió xoáy thổi vào tâm theo chiều ngược chiều kim đồng hồ ở Bắc bán cầu (ở Nam Bán cầu thì ngược lại) được gọi là "xoáy thuận". Những xoáy thuận hình thành ở vùng biển nhiệt đới thường có nguồn năng lượng lớn, nên được gọi riêng là XTNĐ. Từ ngoài đi vào trung tâm XTNĐ sức gió tăng dần. Vùng xung quanh gần tâm XTNĐ là nơi có gió mạnh nhất. Nhưng vào trong tâm XTNĐ gió lại trở nên yếu, thậm chí lặng gió, do hướng các dòng khí bị triệt tiêu (xem cấu trúc bão ở phần phụ lục) (hình 3.1).

Theo qui ước quốc tế, tốc độ gió được đo bằng m/s hoặc km/h, rồi quy ra cấp theo bảng Bô-Pho (xem bảng cấp gió Bô-Pho ở phần phụ lục). Căn cứ vào sức gió mạnh nhất vùng gần tâm XTNĐ, WMO đã quy định phân loại ATNĐ hay bão, và để xác định cường độ bão.

**a) Áp thấp nhiệt đới (ATNĐ):** là XTNĐ có gió mạnh nhất ở vùng trung tâm đạt tới cấp 6, cấp 7 (tức là 10,8 – 17,2m/s, hay từ 39 km/h - 61 km/h), có thể có gió giật mạnh thêm lên 1 đến 3 cấp (xem bảng phụ lục cấp gió Bô Phô). Trong bản tin thời tiết của quốc tế trên Internet, ATNĐ được gọi là "Tropical depression", kí hiệu: TD.

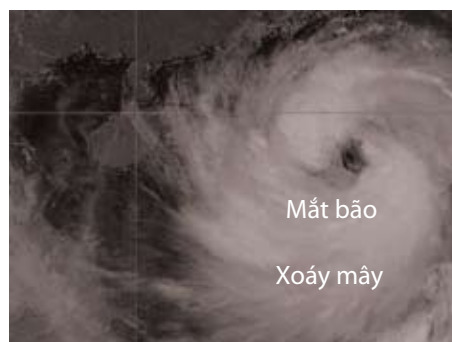
**b) Bão:** Khi gió mạnh nhất vùng gần tâm XTNĐ mạnh từ cấp 8 trở lên (tức là trên 17,2m/s, hay trên 61 km/h), có thể có gió giật, được gọi là bão. Trong bản tin thời tiết của quốc tế trên Internet, bão được gọi là "Tropical Storm, hoặc Typhoon", kí hiệu: TS, TY.

Tùy theo sức gió mạnh nhất vùng gần tâm mà bão được phân chia làm 3 loại:

- Bão: khi gió mạnh nhất ở vùng gần tâm đạt từ cấp 8 đến 9 (tức từ 62-88 km/h).

- Bão mạnh: khi gió mạnh nhất ở vùng gần tâm từ cấp 10 đến 11 (từ 89-117 km/h).

- Bão rất mạnh (siêu bão): gió mạnh nhất vùng gần tâm đạt tới cấp 12 trở lên (tức từ 118km/h trở lên). Trên bản tin thời tiết của quốc tế gọi là "supertyphoon", kí hiệu: ST.



Hình 3.1- Ảnh mây bão chụp từ vệ tinh

## 2.1.2. Đặc điểm của bão và ATNĐ

### 2.1.2.1. Đặc điểm chung:

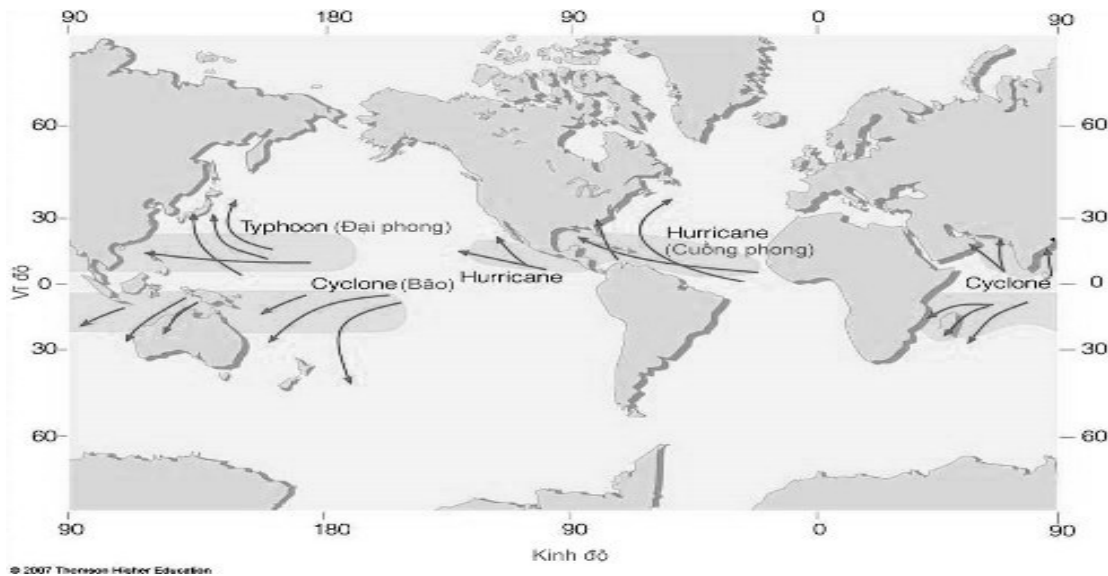
+ Sự hình thành: Bão và ATNĐ được hình thành trong khối không khí biển nhiệt đới nóng, ẩm nên nó phát triển rất mạnh, từ lớp không khí thấp lên đến đỉnh tầng đối lưu khí quyển. Thực tế bão và ATNĐ chỉ có thể phát sinh, phát triển trong vùng biển nóng với nhiệt độ nước biển từ 26°C trở lên. Với nhiệt độ nước biển thấp hơn, đặc biệt khi có sự xâm nhập xuống của không khí lạnh (KKL) bão hay ATNĐ thường tan nhanh. Vì vậy về mùa đông mặt biển lạnh nên bão và ATNĐ xuất hiện ít hơn mùa hè.

Một nguyên nhân khác: trong vùng có những dòng không khí thổi ngược chiều nhau, dưới tác động của lực quay của trái đất mà bão và ATNĐ cũng dễ hình thành, thường ở dọc vành đai nhiệt đới từ 10°N - 15°N.

Ngoài ra, dải hội tụ nhiệt đới (là một dải áp suất thấp).có liên quan đến sự hình thành và phát triển của bão và ATNĐ. Có tới khoảng 40% cơn bão và ATNĐ được hình thành từ những vùng áp thấp trong dải hội tụ nhiệt đới (DHTNĐ). Khi dải hội tụ nhiệt đới hoạt động mạnh có thể cho hình thành 2 - 3 cơn bão và ATNĐ trong cùng một thời gian. DHTNĐ còn tác động tới hướng di chuyển của bão, nên bão thường di chuyển hướng về phía bắc của trục DHTNĐ một góc 12°-15°, rất ít khi bão di chuyển hướng về phía nam của trục dải này.

Tuy nhiên, không phải nơi nào trên vùng biển nóng cũng phát sinh bão và ATNĐ mà chúng thường tập trung hình thành ở một số khu vực nhất định được gọi là ổ bão. Khu vực Tây Bắc Thái Bình Dương (TBTBD) bao gồm cả Biển Đông (BĐ) là ổ bão lớn nhất trong 8 ổ bão trên thế giới với bình quân khoảng 30/80 cơn bão hoạt động hàng năm (hình 3.2). Dải sát xích đạo trong khoảng từ vĩ độ 5°S - 5°N mặc dù biển rất nóng, nhưng ở đây lực quay trái đất rất nhỏ không thuận lợi cho hình thành và phát triển xoáy, nên không phải nơi hình thành bão.

+ Sự phát triển: Bão, ATNĐ là một khối không khí nóng ẩm phát triển từ tầng thấp lên cao. Đối với một cơn bão rất mạnh có thể phát triển đến đỉnh tầng đối lưu (12-14 km) hoặc vượt qua tầng đối lưu đến lớp dưới tầng bình lưu. Có thể nói bão và ATNĐ là một cột không khí có chiều rộng từ vài trăm đến cỡ ngàn kilômét. Sự phát triển theo phương thẳng đứng, những cơn bão mạnh đã tạo nên một thành mây vững chắc xung quanh tâm và mắt bão được hình thành, ngày càng tròn hơn, rõ hơn. Thông thường những cơn bão mạnh từ cấp 10 trở lên mới quan sát được mắt bão qua ảnh mây vệ tinh hay ra đa thời tiết.



**Hình 3.2-** Các ổ bão trên thế giới

+ Sự hoạt động: Tùy thuộc vào cường độ và thời kỳ phát triển của bão hay ATNĐ mà phân bố vùng gió mạnh và mưa lớn có khác nhau, nhưng thường những vùng này mở rộng hơn về phía bắc. Phạm vi rộng hẹp của chúng không hoàn toàn phụ thuộc vào cường độ của bão hay ATNĐ. Có những cơn bão rất mạnh nhưng phạm vi hẹp, ngược lại có những cơn bão yếu hơn nhưng phạm vi của chúng lại rất rộng. ATNĐ thường có đường kính khoảng 300km. Phạm vi bão thường rộng hơn ATNĐ, khoảng 500 đến trên 1000 km. Thông thường một cơn bão mạnh vùng gió mạnh từ cấp 6 trở lên rộng khoảng 500-600 km hoặc lớn hơn, vùng gió mạnh cấp 10 trở lên rộng khoảng 200-300km. Khu vực tâm bão thường có bán kính khoảng 30km.

Đối với bão, vùng gió mạnh thường là vùng mây đậm đặc hơn vùng gió yếu. Vì thế, mây bão được phân bố thành hình xoáy (hình 3.1): vùng tâm bão lặng gió và không có mây, được gọi là “mắt bão”; kế tiếp mắt bão là vùng mây xoắn đậm đặc với độ rộng vài trăm kilômét. Bão càng mạnh, trên ảnh mây vệ tinh hiện mắt bão càng tròn và càng rõ.

Đối với ATNĐ, mây thường phân tán và không rõ hình xoắn bằng mây bão, độ cao của cột không khí ATNĐ cũng thấp hơn nhiều so với bão

Càng xa tâm bão, phân bố gió mạnh và lượng mưa càng không đều. Ở bên phải của đường di chuyển của bão gió thường mạnh hơn, mưa thường lớn hơn và phạm vi rộng hơn.

### **2.1.2.2. Đặc điểm của bão và ATNĐ ở Tây Thái Bình Dương và khu vực Biển Đông**

+ Thời gian hoạt động của bão và ATNĐ:

- Trên khu vực Tây Thái Bình Dương (TTBD): bão và ATNĐ hoạt động quanh năm, trung bình một năm có khoảng 27 - 28 cơn, năm nhiều nhất có đến 40 cơn, năm ít nhất chỉ có 16 cơn (1998). Bão và ATNĐ thường tập trung xuất hiện từ tháng 6 đến tháng 11, được gọi là “mùa bão”; nhiều nhất là thời gian từ tháng 7 đến tháng 10, coi là “giữa mùa bão”.

- Trên khu vực Biển Đông (BD): bão và ATNĐ hoạt động ở đây bao gồm những cơn bão từ TTBD đi vào, chiếm khoảng trên 50%, và những cơn bão được hình thành ngay trên BD. Trung bình hàng năm có khoảng 10 cơn bão và 2 - 3 ATNĐ, thường xuất hiện muộn hơn một ít so với ngoài TTBD, tập trung từ tháng 6 đến tháng 11, đặc biệt tháng 2 hầu như không có bão trên BD. Bão và ATNĐ trên BD rất đa dạng và phức tạp về cường độ và chuyển động.

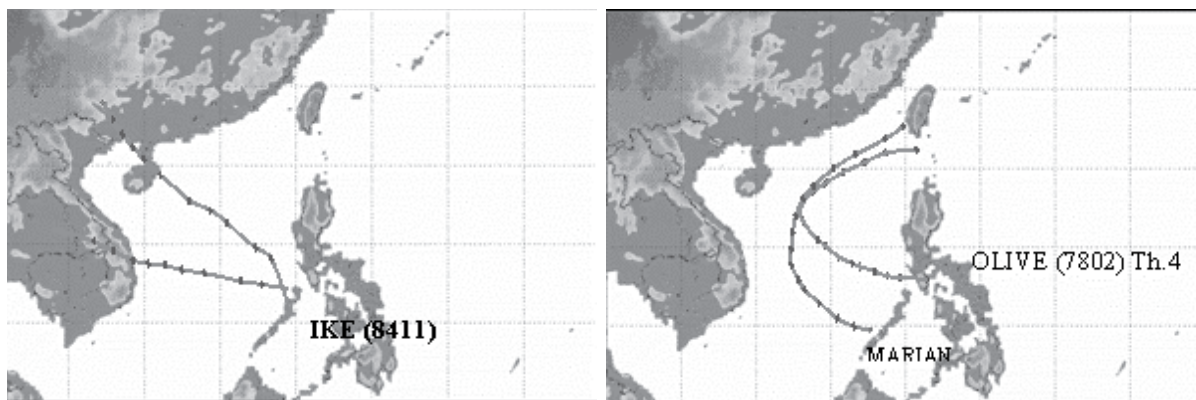
- Ở nước ta mùa bão hàng năm từ tháng 6 - 11, nhiều nhất từ tháng 7 - 10. Theo số liệu lịch sử thì chưa thấy bão đổ bộ vào nước ta vào tháng 2.

+ Sự di chuyển của bão:

Trong thực tế, chuyển động của các cơn bão đa dạng, nhiều khi rất phức tạp. Tuy nhiên, dựa vào đường đi của bão ta vẫn có thể chia chuyển động của bão thành hai loại:

a) *Chuyển động quán tính*: thường có ở các cơn bão mạnh, nội lực lớn và môi trường xung quanh bão ít có biến đổi. Quỹ đạo quán tính bao gồm: quán tính thẳng, quán tính cong tương đối đều không thay đổi hướng chuyển động đột ngột (hình 3.3 và hình 3.4).

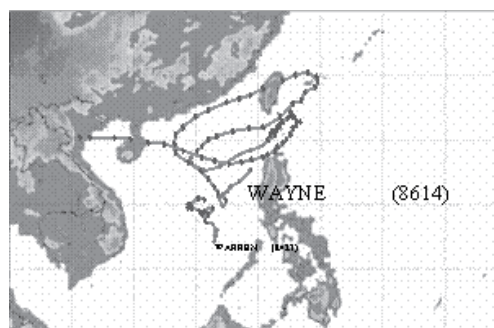




b) *Chuyển động phức tạp*: Chuyển động của bão không ổn định, thay đổi hướng di chuyển nhiều lần

Thường xảy ra đối với những cơn bão yếu và ATNĐ, nội lực nhỏ và chịu sự tác động của nhiều hệ thống thời tiết trong môi trường bão hoạt động; hoặc do có sự tương tác với các cơn bão khác. Nhiều cơn bão không chỉ thay đổi hướng di chuyển, mà còn thay đổi cường độ nhiều lần tạo nên quỹ đạo phức tạp.

**Ví dụ:** bão số 5 (tên quốc tế: WAYNE) năm 1986 là một cơn bão mạnh nhưng liên tục chịu sự tác động của 2 cơn bão khác, nên đã có đường đi rất phức tạp (hình 3.5).



**Hình 3.5-** Quỹ đạo phức tạp của bão số 5 (86)

Theo qui luật nhiều năm ở khu vực TTBD, sau khi hình thành bão thường di chuyển về phía tây, sau đó lệch dần lên phía bắc. Đầu mùa, bão có thiên hướng di chuyển theo hướng tây bắc đổ bộ vào đông nam Trung Quốc hoặc chuyển hướng đông bắc đi về phía Nhật Bản. Giữa mùa, bão thường di chuyển theo hướng tây tây bắc đổ bộ vào tỉnh Quảng Đông Trung Quốc hoặc vào miền Bắc Việt Nam. Những tháng cuối mùa, bão thường có xu hướng di chuyển lệch xuống phía nam và đổ bộ vào miền Trung và Nam Bộ nước ta. Tùy thuộc vào sự tương tác giữa các hệ thống thời tiết xung quanh bão mà bão có hướng di chuyển đơn giản hay phức tạp và tốc độ nhanh hay chậm. Tốc độ di chuyển của bão thường trung bình khoảng 20km/h, có cơn di chuyển rất nhanh (trên 30-40 km/h), có cơn rất ít di chuyển.

### 2.1.3. Thiên tai do bão và ATNĐ:

Bão là một hệ thống thời tiết đặc biệt nguy hiểm, chúng không chỉ gây gió xoáy mạnh kèm theo gió giật mà còn mang theo mưa lớn trên diện rộng, sóng biển dâng cao... tàn phá các công trình, nhà cửa, cây cối, hoa màu, đánh chìm tàu thuyền trên biển... gây ra lũ lụt, sạt lở đất nghiêm trọng, có khi gây ra thảm họa.

Ở nước ta, lượng mưa trung bình của một cơn bão phổ biến 300-500mm trong vài ngày. Mưa lớn do bão thường gây lũ lụt, ngập úng, lũ quét, sạt lở đất, hủy hoại môi trường sinh thái, thậm chí thiệt hại tính mạng con người.

Căn cứ mức độ thiệt hại người ta đã xếp bão vào loại thiên tai thứ hai sau lũ lụt.

Mức độ nguy hiểm của bão còn thể hiện ở đặc điểm: cùng với quá trình tồn tại và di chuyển là quá trình bão và ATNĐ liên tục tác động trên một vùng rộng lớn dọc đường đi của nó. Sức tàn phá của bão rất lớn, nhiều khi ngoài sức chống đỡ của con người. Trên hình 3.6 là cảnh thiệt hại điển hình trên thế giới do siêu bão gây ra.



**Hình 3.6-** Sự tàn phá của bão (nguồn Internet)

#### + Thiên tai điển hình ở Việt Nam:

- Bão LINDA đổ bộ vào Nam Bộ tháng 11 - 1997 đã làm trên 788 người chết, 1142 người bị thương, 2441 người mất tích, 2789 tàu thuyền bị đắm, thiệt hại KT ước tính 480 triệu USD.
- ATNĐ đổ bộ vào huyện Hậu Lộc (Thanh Hóa) ngày 14/8/1998 đã làm 249 ngư dân thiệt mạng, 45 người bị thương, thiệt hại kinh tế ước tính 65 triệu USD
- ATNĐ kết hợp KKL gây mưa lũ lớn vào năm 1998 đã làm 529 người chết, 204 người bị thương và thiệt hại kinh tế ước tính 235 triệu USD...

Ngoài thiên tai do tác động trực tiếp của bão và ATNĐ trong thời gian tồn tại, chúng còn để lại hậu quả dịch



bệnh, làm thay đổi môi trường, phá vỡ cân bằng môi trường sinh thái ảnh hưởng xấu trong một thời gian dài đến phát triển kinh tế, xã hội và dân sinh...

#### **2.1.4. Vấn đề phòng tránh thiên tai, giảm nhẹ thiệt hại do bão và ATNĐ:**

**a) Theo dõi:** để kịp thời ứng phó và phòng tránh thiên tai, trước tiên cần phải thực hiện theo dõi chặt chẽ bão và ATNĐ từ khi bắt đầu hình thành, trong suốt quá trình di chuyển, phát triển đến khi hoàn toàn tan rã.

Tuy nhiên, cần để phòng có trường hợp bão phát sinh ngay sát bờ biển nước ta, di chuyển và đổ bộ vào đất liền chỉ trong vài giờ hoặc nửa ngày kể từ khi hình thành, việc phát hiện và dự báo sớm nhất cũng chỉ được từ vài giờ đến nửa ngày.

#### **b) Nhận thức về khả năng của dự báo bão:**

Hiện nay, các nhà khí tượng có thể phát hiện bão từ rất sớm, thời gian dự báo trước thời điểm và khu vực bão đổ bộ hoặc ảnh hưởng trực tiếp là 24-36 giờ cho đến 48 giờ. Tuy vậy, thời gian dự báo trước hướng và tốc độ di chuyển của bão còn phụ thuộc vào khoảng cách từ tâm bão đến bờ biển đất liền và tốc độ di chuyển của nó. Nguy hiểm nhất là các cơn XTNĐ phát sinh ngay sát bờ, thời gian dự báo trước khi XTNĐ đổ bộ vào đất liền rất ngắn, gây nhiều khó khăn cho công tác phòng tránh.

Cho tới nay, mức chính xác dự báo bão của ta cũng đạt trình độ tương đương với các nước trong khu vực. Tuy nhiên, thời gian dự báo trước càng dài thì mức chính xác càng thấp. Đối với những cơn bão có đường đi tương đối thẳng và đơn giản thì kết quả dự báo thường cao hơn so với dự báo những cơn bão yếu và ATNĐ có đường đi phức tạp.

Nói chung, dự báo bão rất khó, trên thế giới chưa có nước nào đạt được mức chính xác cao, nhưng do hệ thống tổ chức và các phương án phòng tránh ở các nước tiên tiến khá tốt, nên thường chỉ cần được dự báo trước khoảng 3-6 giờ là có thể triển khai các biện pháp sơ tán, ứng phó có hiệu quả, tránh được thiệt hại, đặc biệt là về bảo đảm tính mạng con người.

### **2.2. Lốc, tố, vòi rồng**

#### **2.2.1. Sự khác nhau của lốc, tố và vòi rồng:**

Tố, lốc, vòi rồng là những nhiễu động nhiệt đới, xảy ra nhanh, phạm vi hẹp. Trong thực tế người ta thường khó phân biệt được rõ ràng ba hiện tượng này, nên trong giám sát và thống kê chúng thường bị gộp lại và gọi chung là lốc tố.

#### **a) Lốc:**

Lốc là vùng gió xoáy, với hoàn lưu cỡ hàng chục, hàng trăm mét, có sức cuốn hút không khí lên cao hàng vài kilômét theo trục thẳng đứng (hình 3.7).

Về qui mô và tác động nguy hiểm của lốc nhỏ hơn bão và ATNĐ nhiều, nhưng lớn hơn tố. Hướng chuyển động của lốc không ổn định, thường chỉ tồn tại trong một thời gian rất ngắn.

#### **b) Tố:**

Tố là hiện tượng gió tăng tốc độ mạnh đột ngột trong một vùng nhỏ, hướng thay đổi đột ngột, di chuyển nhanh thành một vệt hẹp (thường rộng khoảng vài trăm mét, dài khoảng vài kilômét). Kèm theo tố, nhiệt độ không khí giảm mạnh, độ ẩm tăng nhanh. Trong trận tố, thường có theo dông, mưa rào hoặc mưa đá.

+ *Đặc điểm dấu hiệu báo trước:* Khi có những đám mây kỳ lạ bỗng xuất hiện, chân mây tối thẫm, bề ngoài tươi tắn, mây bay rất thấp và hình thay đổi liên tục; đó là những đám mây báo trước gió mạnh đột ngột, thường đó là tố (hình 3.8).

#### **c) Vòi rồng:**

Vòi rồng thường xuất hiện trên vùng biển. Đây là một hiện tượng xuất hiện trên biển một vùng xoáy không khí cực mạnh, phạm vi đường kính rất nhỏ, hút không khí từ bề mặt biển lên đám mây vũ tích cao hàng vài kilômét, tạo thành một cột nước hình giống cái phễu di động, trông như cái vòi con voi từ trên cao bầu trời thò xuống hút nước nên được gọi là “vòi rồng” (hình 3.9). Như vậy, về qui mô hoạt động của vòi rồng lớn hơn tố, nhưng nhỏ hơn lốc.



**Hình 3.7-** Ảnh chụp một cơn lốc điển hình.



**Hình 3.8-** Ảnh chụp một cơn tố



**Hình 3.9-** Ảnh chụp một vòi rồng

### 2.2.2. Nguyên nhân hình thành lốc, tố, vòi rồng:

**a) Lốc:** thường xảy ra khi ở lớp dưới khí quyển có sự nhiễu loạn, sinh những dòng khí nóng bốc lên cao một cách mạnh mẽ. Trong những ngày hè nóng nực, mặt đất bị đốt nóng không đều nhau, một vùng nhỏ nào đó hấp thụ nhiệt thuận lợi sẽ nóng hơn, tạo ra dòng thăng mạnh mẽ làm khí áp giảm mạnh và trở thành vùng khí áp rất thấp so với xung quanh. Không khí lạnh hơn ở xung quanh tràn đến theo một luồng xoáy, nhưng cường độ gió rất mạnh, đôi khi tương đương một cơn bão mạnh và tương tự như hoàn lưu cơn bão. Tốc độ gió của lốc tăng mạnh đột ngột trong một thời gian rõ rệt.

Lốc thường xảy ra nhanh, không lan rộng, nên thường bị nhầm với tố. Trong khối không khí nóng ẩm, bất ổn định hoặc trước những cơn dông mạnh thường hay xuất hiện lốc.

**b) Tố:** Trong điều kiện không khí bất ổn định, tố xảy ra khi có KKL tràn mạnh và đột ngột vào một vùng nóng, làm không khí nóng bị nâng lên đột ngột ở phía trước khối KKL. Tố thường xảy ra trong một thời gian ngắn chừng vài phút. Vùng tố là một dải dài và hẹp (một vệt hẹp thường rộng khoảng 100m dài khoảng vài kilômét) chuyển dịch tốc độ lớn, tới cấp 10. Trong dải tố thường những dòng gió xoáy cỡ nhỏ. Ngoài rìa vành đai bão và ATNĐ cũng hay xuất hiện những đường tố.

**c) Vòi rồng:** Người ta giả thiết rằng khi một khối không khí nóng, ẩm di chuyển ở dưới một khối không khí lạnh (thường là mặt biển) làm xuất hiện những xoáy khí. Nếu xoáy khí này có áp suất trung tâm rất thấp, thì khối không khí nóng ẩm đó bị hút lên trên cao tạo thành một cái vòi chuyển động xoáy rất mãnh liệt, hình thành vòi rồng. Có khi vòi rồng phát triển từ một ổ dông siêu mạnh, cũng có khi nó sinh ra từ một dải gió giật mạnh hay từ một cơn bão. Song cho đến nay, nguyên nhân hình thành vòi rồng con người vẫn chưa hoàn toàn hiểu được hết.

Khi tan, vùng áp thấp vòi rồng đẩy dần từ tầng thấp lên cao, tựa như kéo vòi lên cao.

### 2.2.3. Thiên tai do lốc, tố, vòi rồng:

+ **Lốc, tố rất nguy hiểm:** gây ra đổ cây lớn, đổ nhà, đổ các công trình xây dựng, cuốn đi các phương tiện giao thông, làm đắm tàu thuyền trên sông, biển... thậm chí gây chết người và gia súc. Do lốc, tố xảy ra trong phạm vi nhỏ và hình thành đột ngột, diễn biến nhanh, nên hiện nay con người chưa dự đoán trước được. Ngày nay, tuy có radar thời tiết phát hiện được, nhưng con người vẫn không kịp có đủ thời gian để phòng tránh.

Lốc, tố thường kèm theo dông, gió giật rất nguy hiểm, sức tàn phá ghê gớm không kém gì bão

+ **Vòi rồng:** là hiện tượng khí tượng đặc biệt nguy hiểm, khủng khiếp hơn tố lốc. Một đám mây đen kịt đang trôi, chợt từ chân mây thò ra chiếc vòi đen khổng lồ từ từ hạ xuống mặt đất. Bụi, cát, đá bị cuốn lên theo vòi mây, uốn éo, rít lên những tiếng ghê rợn cùng với một luồng gió xoáy có sức phá hoại mãnh liệt. Trên đường di chuyển nó có thể cuốn theo hoặc phá hủy tất cả mọi thứ, kể cả những nhà gạch xây không kiên cố, cuốn chúng lên cao, mang đi xa rồi ném trả lại mặt đất ở rải rác các nơi. Tốc độ gió trong vòi rồng còn lớn hơn gió bão, có khi tới hàng trăm mét trong một giây. Vòi rồng thường xuất hiện trên biển rất nguy hiểm đối với tàu thuyền nhỏ. Nó thường hút nước biển lên cao tạo thành các cây nước khổng lồ (gọi là waterspouts). Nhìn từ xa vòi rồng có thể có màu đen hoặc trắng, tùy thuộc những thứ mà nó cuốn theo.

Ở Việt Nam số liệu thống kê về vòi rồng rất ít, do vậy cơ sở dữ liệu về hiện tượng này chưa được xây dựng. Vòi rồng và tố thường xuất hiện vào các tháng mùa hè, có năm nhiều, năm ít. Ở Bắc Bộ, vòi rồng, tố xảy ra trong các tháng mùa hè và các tháng chuyển tiếp từ đông sang hè (tháng 4, tháng 5), nhất là mỗi khi có đợt KKL ảnh hưởng.

Trên thế giới Mỹ được coi là “thủ đô vòi rồng của thế giới”, đây là nơi xuất hiện những vòi rồng có sức phá hủy cực lớn. Hai trong số các vòi rồng lớn nhất trong lịch sử là cơn “siêu vòi rồng” năm 1974 (làm 315 người thiệt mạng) và năm 1925 (làm 695 người chết).

## 2.3. Dông, sét

### 2.3.1. Khái niệm về dông và sét:

**a) Dông:** là tên gọi hiện tượng chớp (tia lửa điện) kèm theo sấm (tiếng nổ) do sự phóng điện giữa các khối mây dông tích điện trái dấu lại gần nhau, xảy ra trên vùng có đối lưu khí quyển mạnh mẽ.

Dông thường kèm theo gió giật mạnh, mưa rào, sấm sét dữ dội, thậm chí có mưa đá, tố, lốc, vùng núi cao có khi có tuyết rơi.

**b) Sét:** là hiện tượng phóng điện từ những đám mây dông mang điện qua những vật thể dẫn điện trên mặt đất (hình 3.10).

### 2.3.2. Nguyên nhân xảy ra dông, sét:

+ Trong những hệ thống thời tiết tác động không khí bất ổn định lớn, các dòng khí thăng lên trên cao mạnh mẽ, tạo điều kiện các khối mây dông phát triển và tích điện lớn, điện áp có thể lên tới trên hàng vạn kilôvon (KV). Khi các khối mây dông tích điện lớn mang điện trái dấu lại gần nhau, sẽ xảy ra hiện tượng phóng điện rất mạnh tới mức cùng với tia lửa điện (chớp) còn có tiếng nổ dữ dội (sấm), gió mạnh nổi lên; đó là dông.



Hình 3.10- Ảnh dông sét trong một cơn dông

Trong quá trình phát triển mạnh mẽ của những đám mây dông và phóng điện, không khí bị dồn nén, hình thành nhiều xoáy qui mô nhỏ có sức gió xoáy mạnh không kém gì bão.

+ Sét khác với dông: dông là sự phóng điện giữa các đám mây dông, xảy ra trên bầu khí quyển, còn sét là sự phóng điện từ những đám mây dông xuống mặt đất. Sét chỉ xảy ra trong cơn dông, do khối mây dông mang điện tích dương hạ thấp đến mức xảy ra phóng điện xuống đất. Khi đó sét thường phóng điện vào bất kể những vật thể nào dẫn điện tốt trên mặt đất.

+ Dông thường sinh ra trong thời tiết nóng ẩm, đối lưu rất mạnh. Nên về mùa hè dông thường xuyên xảy ra. Đặc biệt ở vùng núi hay sông hồ trong những tháng nóng ẩm, dông có thể xuất hiện nhiều và bất thường, kèm theo gió mạnh. Ngoài ra, dựa vào nguyên nhân hình thành dông, các nhà khí tượng đã phân loại riêng “dông nhiệt” để kiểm soát và dự báo.

Dông nhiệt: là loại dông mà nguyên nhân hình thành do nhiệt độ ban ngày quá nóng (nhất là buổi trưa), dẫn đến chiều tối xuất hiện dòng thăng đối lưu nhiệt mạnh mẽ, các khối mây dông phát triển và phóng điện với nhau, kèm theo gió mạnh.

### **2.3.3. Thiên tai do dông, sét:**

Dông được xếp vào hiện tượng thời tiết nguy hiểm vì trong cơn dông gió giật rất mạnh và có khi kèm theo sét, có thể gây thiệt hại nghiêm trọng tới các công trình xây dựng, giao thông (nhất là hàng không, đường sắt) và đặc biệt nguy hiểm đối với tính mạng con người. Trên thế giới đã có nước sét đánh chết hàng nghìn người, gây ra nhiều vụ cháy rừng, cháy nhà, làm hư hỏng nhiều thiết bị máy móc, nhất là các thiết bị điện tử.

Dông ở nước ta có thể xảy ra quanh năm ở bất nơi nào trên phạm vi toàn quốc, tuy nhiên những tháng chính dông ở Bắc Bộ ít xảy ra nhất (xem bản đồ phân bố dông ở phụ lục).

## **2.4. Mưa đá**

### **2.4.1. Khái niệm về mưa đá:**

Mưa đá là hiện tượng mưa dưới dạng hạt hoặc cục băng với nhiều hình dáng, kích thước có thể từ 5 mm đến hàng chục centimét (cm); thông thường hạt đá cỡ khoảng vài cm, có dạng hình cầu không cân đối (hình 3.11).

Mưa đá do quá trình ngưng kết hơi nước ở độ cao lớn có nhiệt độ rất lạnh, hơi nước trong mây được ngưng kết thành băng.



**Hình 3.11-** Hạt mưa đá (nguồn: Internet)

### **2.4.2. Nguyên nhân xuất hiện mưa đá:**

Mưa đá xảy ra trong các đám mây dông có dòng khí đi lên cực mạnh đưa tới độ cao rất cao, rất lạnh, làm cho hạt nước trong mây ngưng kết rất lớn và đóng thành cục băng rơi xuống; trên đường rơi xuống mặt đất, cục đá nhỏ dần do nóng lên vì ma sát, tới mặt đất hạt đá thường chỉ còn vài cm. Do vậy, mưa đá chỉ xuất hiện trong các cơn dông cùng với mưa rào mạnh. Trong cơn dông mưa đá thường có gió giật mạnh, có khi xuất hiện tố lốc.

Mưa đá thường kết thúc nhanh trong vòng 5 -10 phút, lâu nhất cho cả một vệt mưa cũng chỉ khoảng 20 - 30 phút.

Mưa đá thường xảy ra ở vùng núi hay khu vực giáp biển, giáp núi (bán sơn địa), còn vùng đồng bằng ít xảy ra hơn. Ở nước ta mưa đá có thể xảy ra ở khắp các vùng trong mùa hè. Vùng núi phía bắc, từ tháng 1 - 5 thường có mưa đá do các đợt gió mùa mạnh tràn về nhanh.

### **2.4.3. Thiên tai do mưa đá:**

Mưa đá được xếp vào hiện tượng thời tiết nguy hiểm do sức tàn phá khủng khiếp của gió mạnh và xoáy, cùng với những cục nước đá gây ra. Mưa đá với hạt lớn có thể làm đổ nhà, đổ các công trình xây dựng, tàn phá cây cối, thậm chí chết người và gia súc (hình 3.12).

Do mưa đá xuất hiện nhanh, thời gian tồn tại rất ngắn, nên rất khó dự báo chính xác. Tuy nhiên, khi dự báo những hệ thống thời tiết nguy hiểm khác, người ta có thể nhận định được khả năng xuất hiện và cảnh báo. Đây là biện pháp hữu ích giúp nhân dân chủ động phòng chống nhằm giảm nhẹ thiệt hại. Ngày nay, nhờ những công cụ quan trắc hiện đại như ra đa thời tiết, các trạm quan trắc tự động đã có thể dự báo cực ngắn đối với mưa đá.



**Hình 3.12-** Mưa đá tàn phá rau màu (nguồn: Internet)

Để phòng tránh: kinh nghiệm khi thấy trời nổi cơn dông, gió mạnh, mây đen nhanh chóng bao phủ kín bầu trời, có dạng như bầu vú, gió nổi lên mỗi lúc một mạnh, kèm theo tiếng “ù ù, ầm ầm” liên tục to dần. Đó là dấu hiệu sắp có mưa đá. Nếu tiếp đó lác rác vài hạt mưa rào, ta cảm thấy nhiệt độ không khí lạnh đi nhanh chóng, có thể mưa đá đã bắt đầu kéo đến.

**Ví dụ điển hình:**

- Ở Trung Quốc, trận mưa đá năm 2002 làm 25 người thiệt mạng.
- Ở nước ta, điển hình là đợt mưa đá kèm theo tố, lốc xảy ra kéo dài từ phía tây Bắc Bộ và vùng núi phía Bắc Bắc Bộ, mở rộng ra hầu hết các tỉnh Bắc Bộ. Thời gian mưa đá từ 13h ngày 20/11 đến 19h ngày 21/11/2006, kèm theo có lốc đã làm đổ 2 cầu lớn ở cảng Quảng Ninh và nhiều thiệt hại về KTXH ở các khu vực nói trên.

**2.5. Mưa lớn:****2.5.1. Khái niệm về mưa lớn:**

Đối với hiện tượng mưa, để xác định mức độ mưa các nhà khí tượng đã đưa ra chỉ tiêu lượng mưa đo được trong 24 giờ sử dụng cho phân cấp mưa như sau:

- Mưa vừa: khi lượng mưa đo được từ 16 đến 50 mm/24h
- Mưa to: khi lượng mưa đo được từ 51 đến 100 mm/24h
- Mưa rất to: khi lượng mưa đo được lớn trên 100 mm/24h.

Thuật ngữ "mưa lớn" để gọi hiện tượng mưa có cường độ đạt cấp từ mưa vừa trở lên (>15mm) xảy ra ở nhiều nơi và kéo dài từ 2 ngày trở lên.

**2.5.2. Nguyên nhân mưa lớn:**

Ở Bắc Bộ mùa mưa bắt đầu từ tháng 5 đến tháng 9. Ở các tỉnh ven biển Trung Bộ mùa mưa bắt đầu muộn hơn từ tháng 7 cho đến tháng 11. Ở Nam Bộ và Tây Nguyên mùa mưa là thời kỳ hoạt động của gió mùa Tây Nam, thường từ tháng 5 đến tháng 11.

Mưa lớn ở nước ta thường do rất nhiều nguyên nhân, nhưng chủ yếu là:

- Do thời tiết nguy hiểm gây ra, ví dụ: bão, ATNĐ, DHTNĐ, KKL, gió mùa...
- Do sự tác động kết hợp của nhiều hệ thống thời tiết khác nhau dưới tác động của địa hình, ví dụ: KKL kết hợp với XTNĐ, KKL kết hợp với nhiễu động sóng Đông, KKL kết hợp rãnh trên cao, tín phong Đông Bắc kết hợp với XTNĐ.v.v...

Mưa lớn ở VN là hệ quả tác động của nhiều loại thời tiết nguy hiểm gây ra. Đặc biệt khi chúng phối hợp cùng tác động tới thời tiết nước ta, thì mưa rất lớn, trở nên rất nguy hiểm.

**2.5.3. Thiên tai do mưa lớn:**

Mưa lớn là một hiện tượng thời tiết đặc biệt nguy hiểm, do nó có thể kéo theo: lũ lớn, lũ quét, lũ ống, sạt lở đất, úng lụt (hình 3.13, 3.14)... gây ra thiệt hại nghiêm trọng tới đời sống, kinh tế xã hội và tính mạng con người... thậm chí mang lại một thảm họa.



**Hình 3.13-** Mưa lớn gây sạt lở, sập đổ các công trình, nhà ở Yên Bái, chết 33 người.



**Hình 3.14-** Mưa lớn gây ra lũ quét ở Yên Bái (nguồn: Internet).

Tuy nhiên, không phải lúc nào mưa lớn cũng gây ra thiên tai. Chẳng hạn, đôi khi mưa lớn xảy ra trong mùa khô hạn thì chúng là nguồn nước quý giá. Bởi vậy khi đánh giá thiên tai do mưa lớn, cần xem xét hậu quả và thiệt hại mà nó gây ra đối với kinh tế xã hội và dân sinh.

**+ Ví dụ điển hình:**

- Hai đợt mưa lớn trái mùa vào tháng 11/1984 và 11/2009 với tổng lượng mưa trong ba ngày lên tới trên 700mm, gây ngập lụt Thủ đô Hà Nội trong nhiều ngày, hậu quả nghiêm trọng.
- Đợt mưa lớn gây lũ lụt ở Trung Bộ tháng 12/1998 đã làm 529 người chết, 204 người bị thương và thiệt hại kinh tế ước tính 235 triệu đồng.



## 2.6. Không khí lạnh (KKL) - Gió mùa Đông Bắc

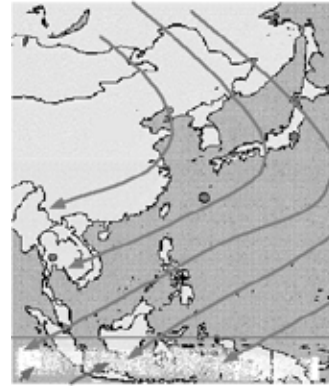
### 2.6.1. Khái niệm gió mùa Đông Bắc:

Về mùa đông, thường có những đợt KKL từ lục địa Châu Á di chuyển xuống nước ta, gây ra gió có hướng đông bắc, ngoài khơi có gió mạnh, trong đất liền nhiệt độ không khí hạ thấp đột ngột.

Các nhà khí tượng gọi hiện tượng này là các đợt Gió mùa đông bắc, vì lý do:

- Các đợt KKL này hoạt động theo mùa: tập trung vào mùa đông.

- Khi gió mùa tràn về nước ta, các nơi có gió hướng đông bắc (loại trừ nơi có tác động địa hình làm lệch sang hướng gió khác), minh họa trên hình 3.15



**Hình 3.15-** Minh họa hướng gió mùa Đông Bắc xuống nước ta

### 2.6.2. Đặc điểm gió mùa đông bắc - KKL:

KKL ảnh hưởng đến nước ta có thể xảy ra quanh năm, song tập trung chủ yếu vào những tháng mùa đông. Bản chất KKL là khối không khí lạnh khô, khi tràn xuống nước ta ngoài việc gây ra nền nhiệt độ giảm đi rõ rệt, nó còn kết hợp với các hệ thống thời tiết nhiệt đới tác động gây mưa to, lũ lớn, dông, tố lốc...

Trên đất liền ở Miền Bắc, khi KKL tràn về thường có gió đông bắc mạnh cấp 4 - 5, trong cơn dông, tố lốc, có thể có gió giật trên cấp 5. Trên vùng biển ngoài khơi vịnh Bắc bộ và Biển Đông, khi KKL tràn về thường gây ra gió đông bắc mạnh cấp trên 8, giật trên cấp 8, tương đương với gió mạnh của bão. Các nhà khí tượng phân biệt cường độ những đợt KKL gây gió mạnh từ cấp 7 trở lên là những đợt KKL mạnh.

### 2.6.3. Thiên tai do KKL:

KKL là nguyên nhân gây nên những đợt gió mùa đông bắc mạnh kéo dài nhiều ngày, ảnh hưởng lớn đến sản xuất, đời sống và cả tính mạng con người. Vì vậy, chúng được coi là hiện tượng khí tượng nguy hiểm.

Khi không khí lạnh tràn về, tùy thuộc vào hệ thống thời tiết đang khống chế nước ta mà có thể xảy ra gió mạnh đánh đắm tàu thuyền, làm hư hại nhà cửa, cây cối, các công trình đang thi công trên cao... đồng thời có thể kèm theo xuất hiện nhiều thời tiết nguy hiểm bất thường khác, như: mưa lớn, gió mạnh, dông, tố, lốc, mưa đá, rét đậm, rét hại, sương muối, tuyết rơi...

Khi KKL tràn về nước ta mạnh và liên tiếp, nhiệt độ không khí sẽ hạ xuống rất thấp kéo dài, gây ra trời rét tới mức nguy hiểm cho cây trồng, vật nuôi và sức khỏe con người, thiệt hại tới sản xuất nông nghiệp và hoạt động KT-XH. Các loại thiên tai thường xảy ra như sau:

#### 2.6.3.1. Rét đậm, rét hại:

**a) Rét đậm:** là trời rét tới mức nhiệt độ không khí trung bình cả ngày xuống tới ngưỡng từ 13°C đến 15°C.

Đây là ngưỡng nhiệt độ làm cho hầu hết các loại cây trồng (nhất là những cây lương thực và ngũ cốc) sẽ ngừng phát triển, ngừng sinh sản. Nếu kéo dài nhiều ngày ở mức nhiệt độ này, cây trồng sẽ có nguy cơ chết lụi.

**b) Rét hại:** là trời rét tới mức nhiệt độ không khí trung bình cả ngày xuống dưới ngưỡng 13°C (thấp dưới mức rét đậm).

Đây là ngưỡng nhiệt độ có hại cho sự sống của cây trồng (nhất là những cây lương thực và ngũ cốc, rau quả...). Cây cối sẽ bị tàn lụi chết dần, mùa màng thất bát

#### 2.6.3.2. Sương muối:

Sương muối là hiện tượng hơi nước đóng băng thành các hạt nhỏ thể rắn, xốp và trắng như muối ngay trên mặt đất hay bề mặt lá cây hoặc các vật thể khác.

+ Nguyên nhân hình thành sương muối: Vào đầu mùa đông, khi miền Bắc nước ta nằm sâu trong khối không khí rất lạnh và khô, vào những đêm quang mây, lặng gió, bức xạ mặt đất bị mất đi ra ngoài khí quyển quá lớn đến mức nhiệt độ không khí và các vật thể ngoài trời giảm mạnh, nhiệt độ không khí xuống dưới 4oC, nhiệt độ mặt đất xuống thấp tới mức gần 0oC, khi đó sương muối thường hình thành trên bề mặt mọi cỏ cây và vật thể ẩm có nhiệt độ quá lạnh.

+ Thiên tai do sương muối: Sương muối là hiện tượng thời tiết nguy hiểm đối với cây trồng và vật nuôi. Nó có thể gây thiên tai do nhiệt độ quá lạnh của nó tới mức làm chết cây trồng và vật nuôi. Càng nguy hiểm hơn khi hiện tượng này kéo dài và liên tục

Ở nước ta, sương muối thường xảy ra trong các tháng mùa đông, nhiều nhất vào các tháng 12, tháng 1 và tháng 2. Sương muối chỉ xuất hiện ở Bắc Bộ, nơi xuất hiện nhiều nhất là vùng núi Bắc Bộ, vùng trung du tỉnh Vĩnh Phúc, Hà Bắc, Hòa Bình. Trong đợt KKL về mạnh, sương muối xuất hiện tới tận vùng núi Thanh Hóa và tây Nghệ An (như tháng 12 năm 1975).

### III. CÁC HIỆN TƯỢNG CỰC ĐOẠN DO BIẾN ĐỘNG VÀ BIẾN ĐỔI KHÍ HẬU

#### Mục đích:

- + Giới thiệu và giải thích những thuật ngữ về các hiện tượng khí hậu cực đoạn, sự biến động và biến đổi khí hậu
- + Phổ biến kiến thức về nguyên nhân các hiện tượng khí hậu biến đổi và biến động cực đoạn
- + Khuyến cáo phòng chống thiên tai bất thường do các hiện tượng cực đoạn KH gây ra

#### Yêu cầu:

- + Hiểu biết và phân biệt những hiện tượng cực đoạn do biến động và biến đổi khí hậu
- + Nhận thức được mức độ rủi ro qua những thiệt hại điển hình do các hiện tượng cực đoạn xảy ra trên thế giới và ở Việt nam. Cùng với cộng đồng giảm thiểu và ứng phó với BĐKH

#### Nội dung chính:

- + Các khái niệm và phân biệt sự biến động và sự biến đổi khí hậu, các hiện tượng cực đoạn
- + Nguyên nhân hình thành và diễn biến các hiện tượng cực đoạn. Các ví dụ điển hình.
- + Các kịch bản và phương án ứng phó với biến đổi khí hậu.

### 3.1. Các khái niệm

#### 3.1.1. Thế nào là hiện tượng cực đoạn?

"Hiện tượng cực đoạn" là thuật ngữ dùng để chỉ các sự kiện khí tượng xảy ra như sau:

1- Khi xuất hiện các hiện tượng (bão, tố, mưa lớn, hạn hán, rét đậm, rét hại...) hoặc các trị số của các yếu tố (nhiệt độ, lượng mưa, gió...) ít xảy ra ở một nơi: tần suất xuất hiện rất thấp, thường chỉ chiếm dưới 20% trong chuỗi số liệu quan trắc, hoặc giá trị của nó chênh lệch lớn so trị số TBNN (gần bằng hoặc bằng giá trị cực trị trong chuỗi số liệu nhiều năm).

2- Khi xuất hiện các hiện tượng chưa từng xảy ra ở một nơi hoặc giá trị của yếu tố đó vượt qua giá trị cực trị (cực đại hay cực tiểu) trong dãy số liệu quan trắc được nhiều năm (còn được gọi là hiện tượng khí tượng dị thường).

Như vậy, hiện tượng khí tượng cực đoạn bao gồm hai dạng:

- Các hiện tượng cực đoạn, bất thường của thời tiết, như: bão, mưa lớn, rét đậm, hạn...
- Trị số cực đoạn của một yếu tố khí tượng nào đó, như: nhiệt độ, lượng mưa cực đại...

Các hiện tượng cực đoạn thường gây ra nhiều tác hại đến các hoạt động kinh tế xã hội và con người. Thậm chí chúng gây ra những thiên tai bất thường không thể lường trước được.

Ở miền Bắc các hiện tượng thời tiết cực đoạn trong mùa đông phổ biến là rét hại, rét đậm, sương muối, mưa lớn đầu và cuối mùa; trong mùa hè thường là mưa lớn, bão, lốc tố...

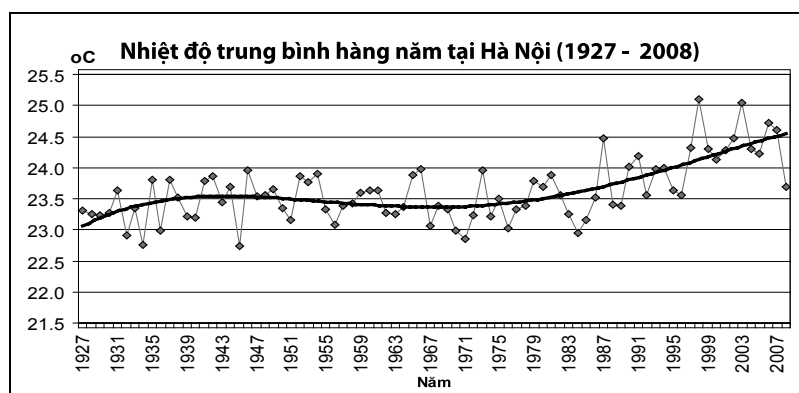
#### 3.1.2. Thế nào là biến động (dao động) khí hậu?

Biến động khí hậu là sự dao động (hay biến động) trị số các yếu tố khí hậu (như: nhiệt độ, lượng mưa...) trong từng mùa hàng năm ở một nơi so với quy luật khí hậu nhiều năm của nó, như: quá lớn (hay quá cao) hoặc quá nhỏ (hay quá thấp) so với trung bình nhiều năm.

**Ví dụ:** những hiện tượng biến động khí hậu: mùa đông quá lạnh, mùa đông ấm, hạn hán trong mùa mưa, mùa hè không có bão, mùa hè quá nhiều bão, mưa lớn xuất hiện nhiều...

**Ghi chú:** cần phân biệt "biến động khí hậu" với "biến đổi khí hậu". Biến đổi khí hậu là sự thay đổi hoàn toàn các quy luật khí hậu đã tồn tại trong một kỳ dài trong nhiều thế kỷ ở một nơi.

**Ví dụ:** trên hình 3.16 là diễn biến nền nhiệt độ hàng năm (đường màu đỏ) của khí hậu tại Hà Nội thể hiện sự biến động khí hậu. Đồng thời trên đồ thị này cho thấy xu thế nền nhiệt độ (đường màu đen) ở Hà Nội ngày một tăng (nóng lên) trong 4 thập kỷ gần đây thể hiện sự biến đổi khí hậu.



Hình 3.16- Biến động và biến đổi nhiệt độ tại Hà Nội

### 3.1.3. Thế nào là biến đổi khí hậu?

Như mục trên đã đề cập, biến đổi khí hậu (BĐKH) là sự thay đổi các đặc điểm khí hậu đã tồn tại nhiều năm qua (kể từ khi có đo đạc số liệu, điều tra của con người đến nay).

Nói cách khác: BĐKH là sự thay đổi của khí hậu đã duy trì trong một khoảng thời gian dài vừa qua, thường là khoảng vài thập kỷ hoặc dài hơn (hình 3.16).

Biểu hiện chính của biến đổi khí hậu:

1- Sự nóng lên trên phạm vi toàn cầu (hình 3.17 và hình 3.18)

2- Mực nước biển dâng.

Trên hình 18 là biểu diễn sự chênh lệch so với trị số khí hậu (có nghĩa: sai lệch so giá trị trung bình nhiều năm - TBNN) của nhiệt độ năm 1884 và 2006 trên phạm vi toàn cầu.

\* **Ghi chú:** trên hình 3.18, màu xanh càng sẫm biểu diễn chuẩn sai nhiệt độ càng thấp, màu đỏ càng sẫm biểu diễn chuẩn sai nhiệt độ càng cao.

Theo nghiên cứu của Tổ chức Hợp tác và Phát triển kinh tế (OECD), TP. Hồ Chí Minh nằm trong danh sách 10 thành phố bị đe dọa nhiều nhất bởi nước biển dâng do biến đổi khí hậu.

Kết quả thống kê ở Việt Nam cho thấy, trong vòng 50 năm qua, nhiệt độ trung bình hàng năm tăng khoảng 0,7°C, mực nước biển dâng cao khoảng 20cm; thể hiện BĐKH đã thực sự tác động tới thời tiết nước ta (ví dụ như ở hình 3.16).

### 3.2. Những nguyên nhân chính dẫn tới biến động khí hậu (dao động KH)

#### 3.2.1. Tương tác đại dương - khí quyển trên khu vực xích đạo-nhiệt đới TBD:

Đại dương giữ lại một lượng nhiệt lớn hơn rất nhiều so với khí quyển. Đại dương có khối lượng lớn hơn nhiều so với khí quyển, có khả năng tích lũy nhiệt nhiều hơn do mật độ phân tử lớn hơn (gấp 1000 lần khí quyển). Lớp trên cùng của đại dương là lớp tiếp xúc với khí quyển, có thể giữ lượng nhiệt gấp 30 lần so với toàn bộ khí quyển. Do đó, cùng một sự thay đổi lượng nhiệt như nhau, thì thay đổi nhiệt độ khí quyển lớn gấp 30 lần so với đại dương. Kết quả là chỉ một thay đổi nhỏ của đại dương cũng gây ảnh hưởng đáng kể đến khí hậu toàn cầu. Sự tương tác của hai môi trường này liên quan tới các hiện tượng biến động khí hậu.

Nguồn nhiệt lớn nhất trong khí quyển nằm ở vùng xích đạo Thái Bình Dương (TBD), trên đại dương lớn nhất thế giới. Bởi vậy, tương tác đại dương - khí quyển ở vùng nhiệt đới - xích đạo TBD được coi như “chìa khóa” nghiên cứu những biến động thời tiết, khí hậu.

#### 3.2.2. Hiện tượng ENSO là gì ?

ENSO là tên gọi hiện tượng tương tác giữa đại dương với khí quyển ở vùng nhiệt đới-xích đạo TBD. ENSO là viết tắt của hiện tượng El Nino và La Nina xảy ra ở đại dương và hiện tượng SO xảy ra ở khí quyển vùng xích đạo - nhiệt đới TBD. Trong đó:

- El nino (EN): tên gọi hiện tượng tăng lên khác thường của nhiệt độ mặt nước biển vùng xích đạo phía đông TBD.

- La nina (LN): là hiện tượng nhiệt độ mặt nước biển vùng xích đạo phía đông TBD lạnh đi khác thường, đối lập với El nino và xảy ra kế tiếp El nino trên một vùng biển rộng lớn.

- SO: là hiện tượng dao động khí áp ở Nam Bán cầu (Southern Oscillation, viết tắt là SO), nó là nguyên nhân dẫn đến sự dao động nhiệt độ, lượng mưa ở các vùng trên thế giới.

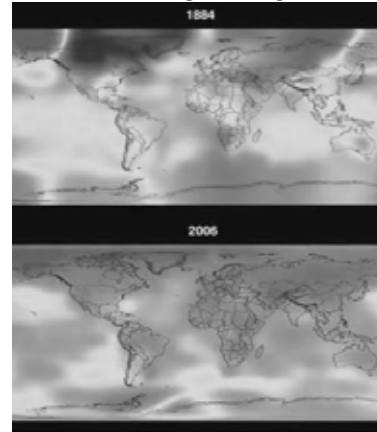
Giữa ba hiện tượng này xảy ra phối hợp nhau tạo thành hiện tượng ENSO trở thành một quá trình biến động phức tạp, được mô tả ở hình 3.20 và hình 3.21.

+ Các khu vực theo dõi ENSO:

Để theo dõi hoạt động của hiện tượng El nino và La nina: người ta dựa vào sự chênh lệch so với giá trị TBNN của nhiệt độ nước mặt biển ở 4 vùng biển xích đạo TBD làm đặc trưng để từ đó giám sát sự hoạt động của hai hiện tượng này, 4 khu vực như sau:

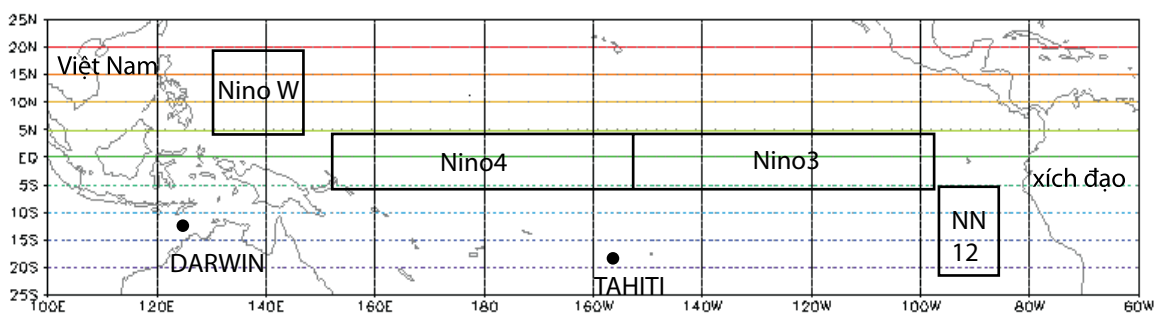


Hình 3.17- Hình tượng sự nóng lên toàn cầu



Hình 3.18- Chuẩn sai nhiệt độ không khí toàn cầu năm 1884 và năm 2006 (nguồn: Internet)





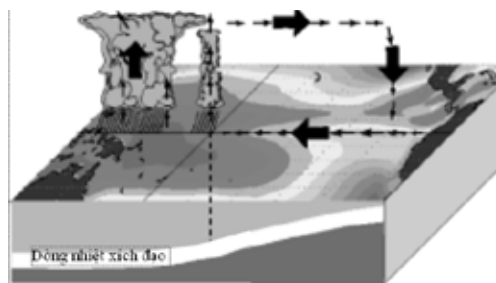
**Hình 3.19-** Vị trí các khu vực theo dõi hoạt động ENSO

- Khu vực Nino4: 50N - 50S; 1600E - 1500W (hình 3.19)
- Khu vực Nino3: 50N - 50S; 1500E - 900W
- Khu vực Nino1-2: 00N - 100S; 900W-800W
- Khu vực NinoW (W viết tắt của West: tây TBD): 150N-00S; 1300E-1500E.

**3.2.3. Ảnh hưởng ENSO tới biến động khí hậu Việt Nam như thế nào?**

Trong hơn 50 năm qua đã 18 lần xuất hiện hiện tượng El Nino và 18 lần La Nina. Có thể nói ENSO là hiện tượng đặc sắc đã gây ra nhiều biến động khí hậu ở vùng xích đạo - nhiệt đới TBD và các vùng lân cận. Vậy sự ảnh hưởng của ENSO tới thời tiết nước ta như thế nào?

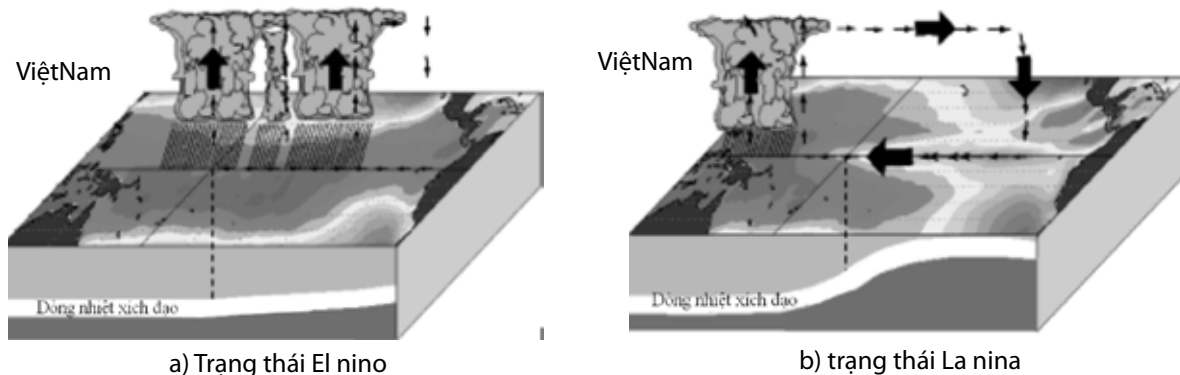
Theo qui luật, ở tầng thấp vùng xích đạo TBD có dòng khí đi từ đông sang tây, hình thành dòng giáng ở phía đông TBD do bù đắp sự thiếu hụt không khí (hình 3.20), tương ứng trên cao có dòng ngược lại đi từ tây sang đông và hình thành dòng thăng ở bờ tây TBD: như vậy các dòng khí này đã tạo thành một vòng hoàn lưu khép kín được đặt tên là vòng hoàn lưu Walker (do Walker phát hiện ra).



**Hình 3.20-** Vòng vận chuyển đại dương-khí quyển vùng xích đạo TBD khi bình thường

Trong thời kỳ El nino hoạt động: nhiệt độ mặt nước biển vùng xích đạo phía đông TBD nóng lên khác thường, gây ra dòng thăng đối lưu ở vùng này phát triển mạnh mẽ, làm suy yếu dòng gió đông xích đạo, kéo theo bên bờ tây TBD dòng giáng phát triển để bù đắp sự thiếu hụt không khí ở đây (hình 21a). Trong điều kiện như vậy, vòng hoàn lưu Walker bị suy yếu, thậm chí ngừng hoạt động. Hậu quả về thời tiết là phần phía đông TBD mưa lớn, còn phía tây (trong đó có Việt Nam) mất mùa mưa, thậm chí không mưa và xảy ra hạn hán nghiêm trọng.

Ngược lại, trong thời kỳ La nina hoạt động: nhiệt độ nước biển tầng mặt vùng xích đạo phía đông TBD lạnh đi khác thường, vòng hoàn lưu Walker trở nên hoạt động mạnh mẽ bất thường do ở phía đông TBD dòng giáng mạnh thêm lên, làm dòng gió đông xích đạo càng mạnh lên (hình 21b), tác động dòng thăng hoạt động gia tăng ở bên bờ tây TBD, hệ quả là ở vùng này (trong đó có nước ta) mưa lớn, bão, lũ lụt xảy ra nhiều.



a) Trạng thái El nino

b) trạng thái La nina

**Hình 3.21-** Mô tả vòng hoàn lưu khí quyển trong trạng thái El nino và La nina

**3.2.4. Các hiện tượng cực đoan do dao động khí hậu:**

**1. Mưa lớn:**

Trong các năm La nina và sau La nina, ở Bắc Bộ xảy ra nhiều đợt mưa lớn, lượng mưa trong các tháng giữa mùa mưa (tháng 7 - 9) ở hầu hết các nơi đều cao hơn TBNN. Tuy nhiên, do tác động của ENSO kết hợp với gió

mùa Đông Nam Á, nên sự biến động khí hậu rất phức tạp, bởi vậy quan hệ giữa ENSO với mưa lớn ở Việt Nam không đơn giản, có năm El Nino vẫn xảy ra mưa lớn cực đoan (bảng 3.1). Bảng 3.1 thống kê những đợt mưa lớn gây ra lũ lớn trên hệ thống sông Hồng - sông Thái Bình do biến động khí hậu trong những năm ENSO.

**Bảng 3.1-** Mưa lớn cực đoan do biến động khí hậu trong những năm ENSO gây lũ lớn

Các đợt mưa lớn	Tình hình lũ	trạng thái ENSO
Từ ngày 6 đến 16/VIII/1968	Đặc biệt lớn	Sau La Nina
Từ ngày 6 đến 18/VIII/1969	Đặc biệt lớn	El Ninô
Từ ngày 14 đến 28/VII/1970	Đặc biệt lớn	La Nina
Từ ngày 11 đến 22/VIII/1971	Lũ lịch sử	La Nina
Từ ngày 24/7 đến 5/VIII/1983	Đặc biệt lớn	El Ninô
Từ ngày 6 đến 17/IX/1985	Rất lớn	La Nina
Từ ngày 13 đến 29/VII/1986	Đặc biệt lớn	Sau La Nina
Từ ngày 8 đến 24/VIII/1996	Đặc biệt lớn	La Nina

+ **Ví dụ điển hình** gần đây nhất: trong thời kỳ La nina từ tháng 7-2010 đến 4-2011, mưa lớn lịch sử đã xảy ra tại Bắc Trung Bộ, trong đó, tại Quảng Bình và Nghệ An - Hà Tĩnh lượng mưa lớn chưa từng có, nhiều nơi từ 600mm đến trên 1100mm trong 5 ngày, gây ra thiên tai lũ lớn và ngập lụt thảm họa, 394 xã ngập chìm sâu trong lũ, 272.681 gia đình không nhà ở, thậm chí nhiều người thiệt mạng (chưa thống kê hết được).

**2. Hạn hán:**

**a) Thế nào là hạn hán?**

Về khái quát, hạn hán là sự thiếu nguồn nước trong một thời gian dài tới mức mất cân bằng nghiêm trọng giữa cung và cầu nước. và sa mạc hoá. Hạn hán nghiêm trọng thường gây tác hại lớn đến sự phát triển KTXH, phá hủy môi trường sinh thái, sa mạc hóa... trở thành một trong những thiên tai tồi tệ nhất gây ra cho con người. Hạn hán được phân loại: hạn khí hậu, hạn nông nghiệp, hạn thủy văn và hạn kinh tế-xã hội... như sau:

**\* Hạn khí hậu:**

Là một hiện tượng tự nhiên sinh ra bởi sự thiếu hụt nghiêm trọng lượng mưa so với giá trị TBNN cùng thời kỳ, trong một thời gian dài, làm giảm hàm lượng ẩm trong không khí và hàm lượng nước trong đất, làm suy kiệt dòng chảy sông suối, hạ thấp mực nước ao hồ, mực nước trong các tầng chứa nước dưới đất... mất cân bằng trong cán cân lượng mưa - lượng bốc hơi, bất thuận lợi cho sự sinh trưởng của cây trồng, làm môi trường sống suy thoái, bị ô nhiễm, gây đói nghèo dịch bệnh (hình 3.22).

Hạn khí hậu càng trở nên nghiêm trọng nếu xảy ra trong nền nhiệt độ cao, gió mạnh, độ ẩm không khí thấp.

- *Nguyên nhân:* bắt nguồn từ một trong những trạng thái thiếu hụt lượng mưa, như:

- + Lượng mưa thiếu hụt nhiều so với mức trung bình nhiều năm cùng thời kỳ liên tục trong một thời gian dài.
- + Không mưa hoặc mưa quá ít kéo dài trong nhiều tháng.
- + Lượng mưa phân phối không đồng đều (gây hạn hán cục bộ).

Những nguyên nhân gây hạn khí hậu ở trên càng trở nên mạnh mẽ và nghiêm trọng nếu nó xảy ra trong nền nhiệt độ cao hơn mức trung bình.

Ở nước ta, hạn khí hậu thường liên quan tới hoạt động của El nino.



**Hình 3.22-** Tình trạng hạn khí hậu

**\* Hạn Nông nghiệp:**

Là thiếu hụt mưa dẫn tới mất cân bằng giữa hàm lượng nước thực tế trong đất và nhu cầu nước của cây trồng (hình 3.23). Hạn nông nghiệp thực chất là hạn sinh lý được xác định bởi điều kiện nước thích nghi hoặc không thích nghi của cây trồng, hệ canh tác nông nghiệp, thảm thực vật tự nhiên...

- Nguyên nhân: ngoài do thiếu hụt lượng mưa, hạn nông nghiệp liên quan với nhiều điều kiện tự nhiên (địa hình, thổ nhưỡng...) và điều kiện xã hội (hệ thống tưới tiêu, chế độ canh tác...).



**Hình 3.23-** Tình trạng hạn nông nghiệp.

**\* Hạn Thủy văn:**

Hạn thủy văn xảy ra khi dòng chảy sông suối quá thấp so với mức trung bình nhiều năm (TBNN) và mực nước trong các tầng chứa nước dưới đất hạ rất thấp, thậm chí cạn kiệt (hình 3.24).

- Nguyên nhân: ngoài do thiếu hụt lượng mưa ra, hạn thủy văn còn chịu tác động của nhiều yếu tố khác, như: dòng chảy mặt, nước ngầm tầng nông, nước ngầm tầng sâu...



**Hình 3.24-** Tình trạng hạn thủy văn trên sông Hồng.

**\* Hạn kinh tế xã hội:**

Là tình trạng nước không đủ cung cấp cho nhu cầu của các hoạt động kinh tế xã hội (hình 3.25) và nhu cầu nước trong sinh hoạt đời sống nhân dân.

Nguyên nhân hạn KTXN: ngoài do thiếu hụt lượng mưa ra, hạn KTXH còn do tác động phức tạp của nhiều hoạt động KTXH, như: quản lý nước, quy hoạch, xây dựng, khai hóa...



**Hình 3.25-** Tình trạng hạn kinh tế xã hội.

**b) Thiên tai do hạn hán như thế nào?** Hạn hán được coi là thiên tai do có tác động to lớn đến môi trường, kinh tế, chính trị xã hội và sức khỏe con người, do:

+ Hạn hán là nguyên nhân dẫn đến đói nghèo (hình 3.26), bệnh tật, thậm chí là chiến tranh do xung đột nguồn nước.

+ Hạn hán tác động đến môi trường: hủy hoại các loài thực vật, động vật, làm cháy rừng, xói lở đất, giảm chất lượng không khí, nước. Các tác động này có thể kéo dài và không khôi phục được.

+ Hạn hán tác động đến KT-XH như: mất diện tích trồng trọt, giảm sản lượng cây lương thực, tăng chi phí sản xuất, tăng giá cả lương thực. Giảm sản phẩm chăn nuôi. Thuỷ điện giảm công suất, thậm chí tê liệt.

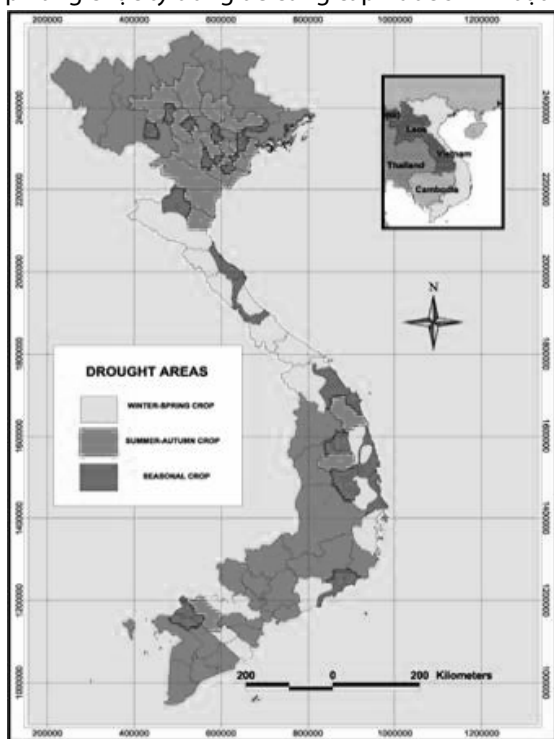


**Hình 3.26-** Mô tả cảnh khổ cực của nông dân khi hạn hán kéo dài (nguồn: Internet)

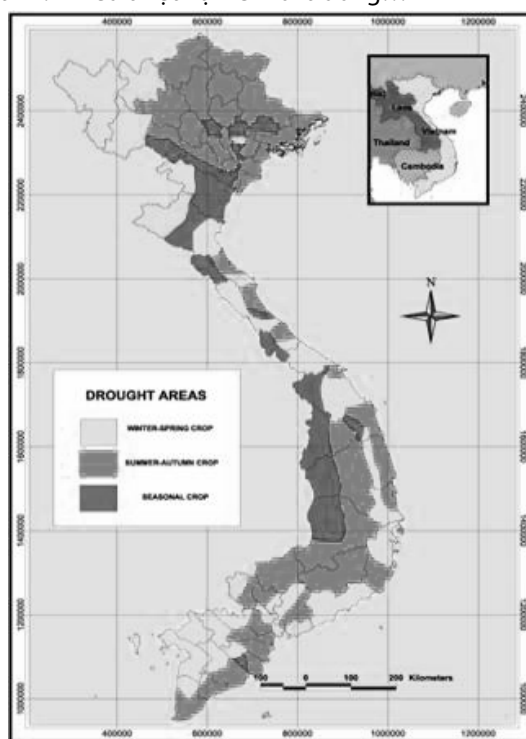
**c) ENSO đã tác động tới thiên tai hạn hán ở Việt Nam như thế nào?** Ở Việt Nam, trong vòng 40 năm qua, có không ít những năm hạn hán nặng nề liên quan tới tác động của ENSO. Điển hình là hạn hán trong vụ Đông Xuân 1992-93 và 1997-98 do tác động của El nino:

- Trong thời kỳ El nino 1992-1993: ở Bắc Bộ và Bắc Trung Bộ, thiếu hụt lượng mưa so với mức TBNN tới 30-75%, có nơi 100% từ tháng 8/1992 tới 7 tháng đầu năm 1993, hạn hán nặng nề xảy ra ở hầu hết các nơi (hình 3.27). Tổng diện tích lúa đông xuân bị hạn trên 176.000ha, trong đó lúa bị chết trên 22.000ha. Mực nước trên các sông đều thấp hơn TBNN. Mặn xâm nhập sâu vào các cửa sông từ 10-20km, có lúc tới 30km. Các hồ chứa lớn, mực nước dưới mức nước chết vẫn phải khai thác để chống hạn. Các hồ vừa và nhỏ cạn kiệt. Vùng thiệt hại nặng nhất là từ Thanh Hoá-Bình Thuận: 1/2 diện tích lúa hè thu bị hạn, chết 24000ha

- Trong thời kỳ El nino 1997-1998: mùa mưa 1997 kết thúc sớm hơn 1 tháng, 6 tháng đầu năm 1998 lượng mưa chỉ đạt từ 30-70% mức TBNN. Nhiều tháng không có mưa ở Tây Nguyên, Đông Nam Bộ và Đồng bằng sông Cửu Long (từ tháng 3 - 6/1998) và ở Trung Bộ (từ tháng 6 - 9/1998). Nhiệt độ các tháng đầu năm 1998 rất cao. Các đợt nắng nóng gay gắt xảy ra liên tục và kéo dài từ 15 - 29 ngày trong các tháng 3, 4, 5/1998 ở Nam Bộ và các tháng 6, 7, 8/1998 ở Trung Bộ. Mực nước các sông lớn đều thấp hơn TBNN, các sông suối nhỏ dòng chảy rất nhỏ, thậm chí khô hạn. Các hồ vừa và nhỏ đều khô cạn, các hồ chứa lớn mực nước xấp xỉ mức nước chết. Độ mặn xâm nhập sâu 15 - 20km ở Miền Trung và Nam Bộ. Tình trạng hạn hán thiếu nước hầu như bao trùm cả nước (hình 3.28). Trên 750.000ha lúa bị khô hạn (mất trắng trên 120.000ha); trên 236.000ha cây công nghiệp và cây ăn quả bị khô hạn (chết gần 51.000ha). Tổng số thiệt hại KT khoảng 5.000 tỷ đồng. Chính phủ đã phải trợ cấp hàng chục tỷ đồng để cung cấp nước sinh hoạt cho 18 tỉnh. Nhiều thiệt hại về môi trường...



**Hình 3.27-** Hạn hán Đông xuân 1992-1993



**Hình 3.28-** Hạn vụ Đông Xuân 1997-1998

Trong những năm gần đây, do hiện tượng El nino hoạt động nhiều, thiên tai hạn hán ở nước ta càng gia tăng:

- Năm El nino 2002: trong 6 tháng đầu năm hạn hán nghiêm trọng xảy ra ở vùng duyên hải Nam Trung Bộ, Tây Nguyên và miền Đông Nam Bộ. Mùa màng thiệt hại, cháy rừng nhiều nơi, trong đó có cháy lớn khu rừng tự nhiên U Minh thượng và U Minh hạ.

- Đầu năm 2003 (El nino hoạt động): hạn hán bao trùm hầu khắp Tây Nguyên. Thiệt hại cho khoảng 300ha lúa ở KonTum, 3000ha lúa ở Gia Lai và 50.000ha đất canh tác ở Đắk Lắk. Chỉ riêng Đắk Lắk, tổng thiệt hại khoảng 250 tỷ đồng.

- Thời kỳ El nino năm 2004-2005: hạn hán xảy ra nhiều nơi. Ở Bắc Bộ, mực nước sông Hồng thấp nhất kể từ năm 1963. Ở Miền Trung và Tây Nguyên, nắng nóng kéo dài, dòng chảy trên các sông suối rất nhỏ, cạn kiệt, nhiều hồ đập hết khả năng cấp nước. Ninh Thuận là tỉnh chịu hạn hán khốc liệt nhất trong vòng 20 năm qua. Tính đến cuối tháng 4-2005, tổng thiệt hại do hạn hán gây ra ở các tỉnh Nam Trung Bộ và Tây Nguyên đã lên tới trên 1.700 tỷ đồng. Chính phủ phải cấp 100 tỷ đồng hỗ trợ các địa phương khắc phục hậu quả và 1500 tấn gạo để cứu đói. Ở vùng ĐBSCL, mặn xâm nhập sâu tới 60-80 km, riêng sông Vàm Cỏ, mặn xâm nhập sâu tới mức kỷ lục: 120- 140km; thiệt hại do hạn hán và xâm mặn tới 720 tỷ đồng.



### 3. Bão:

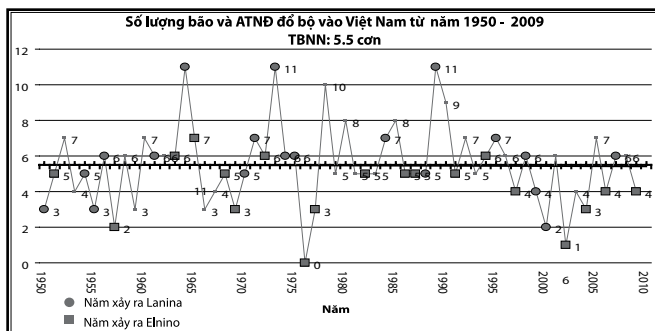
#### a) Mối quan hệ giữa ENSO với số XTND đổ bộ vào Việt Nam:

Sự hoạt động của ENSO có những tác động tới sự xuất hiện và hoạt động của bão và ATNĐ trên khu vực Tây TBD và vùng Biển Đông. Qua thống kê cho thấy ENSO có mối quan hệ tới số cơn XTND đổ bộ và ảnh hưởng trực tiếp tới Việt Nam như sau (hình 3.29):

- Trong những năm La nina, số cơn bão và ATNĐ đổ bộ và ảnh hưởng trực tiếp tới nước ta cao hơn hoặc xấp xỉ TBNN; năm nào cũng có XTND vào nước ta, hầu như không dưới 3 cơn, thậm chí nhiều năm đạt cực đại (11 cơn đổ bộ vào Việt Nam). Tần suất năm có số cơn đổ bộ vào Việt Nam trên 5 cơn là: 63% .

- Trong những năm El nino, số bão và ATNĐ đổ bộ vào nước ta không nhiều: thấp hơn hoặc xấp xỉ TBNN, (TBNN là 5,5 cơn), gần như không quá 6 cơn, (trừ trường hợp cá biệt 1965), thậm chí có năm không có cơn nào. Tần suất năm có số cơn đổ bộ vào VN dưới 6 cơn là: 79%.

- Trong những năm trung tính (không có ENSO) gần như số cơn bão đổ bộ và ảnh hưởng tới nước ta ở mức xấp xỉ TBNN, dao động trong khoảng 4 - 7 cơn. Tuy nhiên, những năm này thường xảy ra bất thường và phức tạp: cá biệt có năm chỉ có 3 cơn (thời kỳ 1959 - 1966), có năm có tới 10 cơn vào Việt Nam (thời kỳ 1979 - 1990).

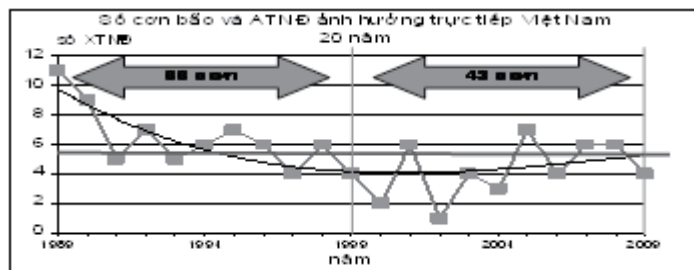


Hình 3.29- Số cơn XTND vào Việt Nam hàng năm

#### b) Sự biến động về số XTND đổ bộ vào Việt Nam trong hai thập kỷ gần đây:

So với thập kỷ (1990-1999), trong thập kỷ gần đây (2000 - 2009) hiện tượng El nino hoạt động mạnh, liên tục và nhiều hơn (trên hình 3.29).

Bởi vậy, cùng với sự gia tăng nguy cơ hạn hán ở nước ta, số cơn bão và ATNĐ đổ bộ ảnh hưởng trực tiếp tới nước ta đã thể hiện có xu thế giảm đi rõ rệt (hình 3.30), giảm 1/3. Tuy nhiên, nhiều cơn cường độ mạnh và đường đi phức tạp hơn.



Hình 3.30- Số cơn XTND vào VN hai thập kỷ gần đây

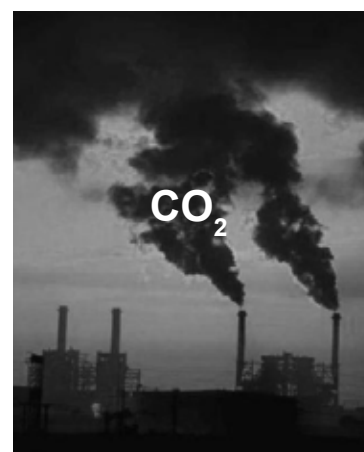
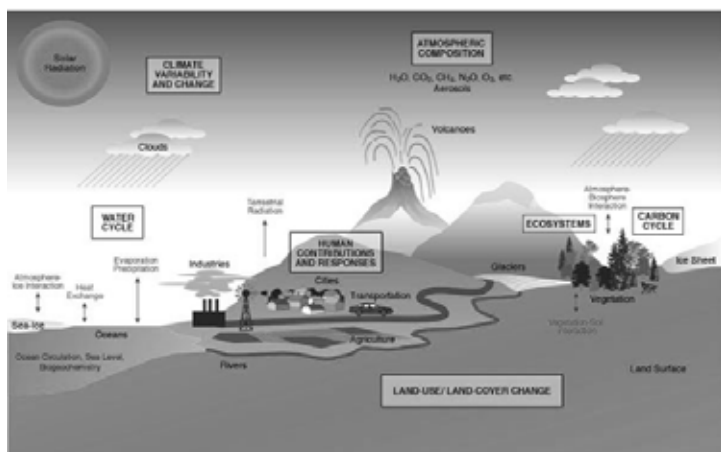
### 3.3. Nguyên nhân và khả năng biến đổi khí hậu như thế nào?

#### 3.3.1. Nguyên nhân gây ra biến đổi khí hậu:

Nguyên nhân BĐKH chủ yếu do hoạt động KT-XH của con người gây ra phát thải quá mức vào khí quyển các khí tạo ra hiệu ứng nhà kính, phá hủy tầng Ôzôn (hình 3.31), như:

- Hoạt động công nghiệp: khí thải công nghiệp, hầm mỏ, xây dựng công trình...
- Hoạt động nông, lâm nghiệp: hủy hoại vòng tuần hoàn Các bon do phá lớp phủ thực vật bề mặt trái đất (phá rừng), phát thải do sự tương tác giữa phân bón cây với đất trồng, bức xạ mặt đất vào khí quyển bị biến đổi...
- Sinh hoạt đời sống của con người: giao thông, điều hòa nhiệt độ, khí đốt, đô thị hóa thu hẹp diện tích cây trồng, hệ sinh thái mất cân bằng...

Ngoài ra, thêm vào đó là tác động của các hiện tượng cực đoan trong thiên nhiên, như: núi lửa, động đất, sóng thần, cháy rừng tự nhiên (do khô hạn kéo dài)...



Hình 3.31- Mô tả hoạt động thiên nhiên và KT-XH của con người gây ra BĐKH (WMO)

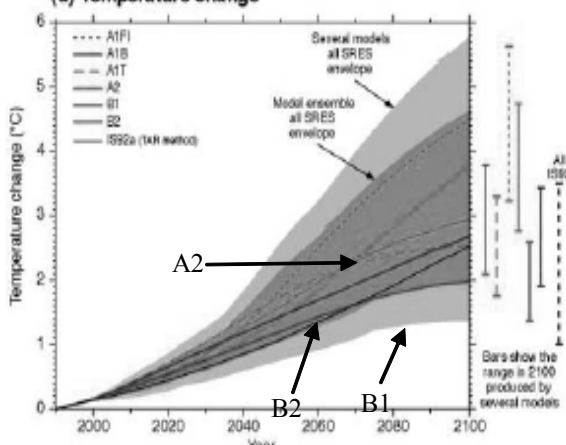


**Chú ý:** Cần có nhận thức rằng, tuy các hiện tượng tai biến trái đất như: núi lửa, động đất, sóng thần... là một trong những tác nhân thiên nhiên gây ra biến đổi khí hậu, song ngược lại, BĐKH không phải là nguyên nhân gây ra núi lửa, động đất, sóng thần...

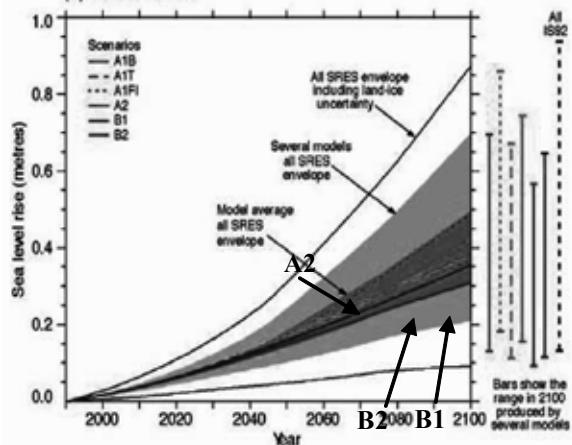
**3.3.2. Kịch bản về biến đổi khí hậu của Tổ chức Khí tượng Thế giới (WMO)**

Ba kịch bản BĐKH của WMO được xây dựng dựa trên dự báo khí phát thải ở ba mức (xem phần phụ lục kịch bản khí phát thải TK 21) do hoạt động KT-XH của con người gây ra.

Ba kịch bản BĐKH được trình bày bằng biểu đồ nhiệt độ toàn cầu tăng ở hình 3.32 và mực nước biển dâng ở hình 3.33, theo ba mức: phát thải thấp (đường màu xanh lá cây - B1), phát thải trung bình (đường màu xanh lam - B2) và phát thải cao (đường màu nâu - A2, và đường chấm chấm đỏ - A1Fi).

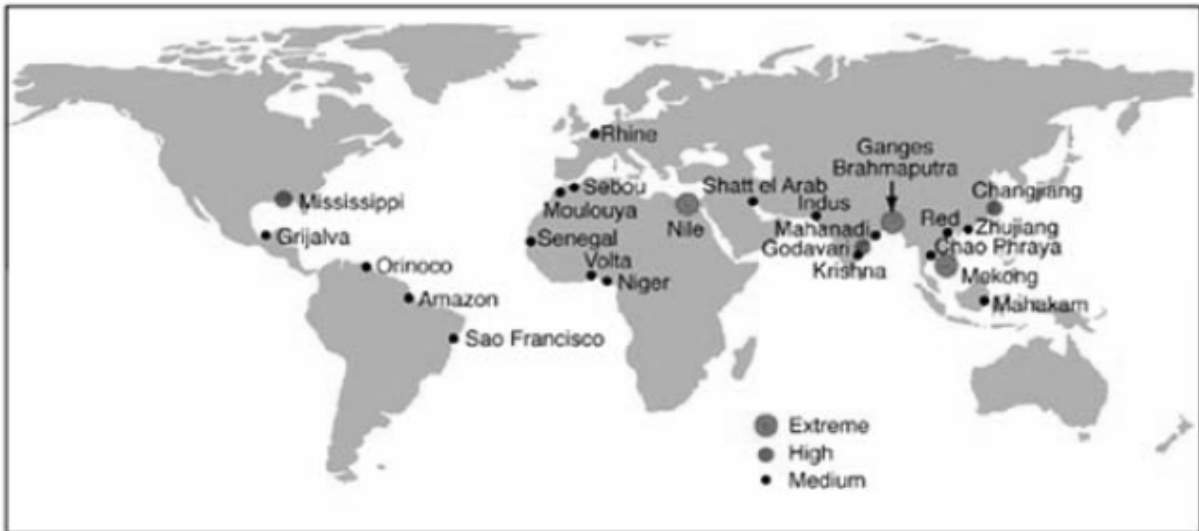


**Hình 3.32-** Ba kịch bản nhiệt độ tăng (WMO)



**Hình 3.33-** Ba kịch bản nước biển dâng

Trên cơ sở hai biểu đồ này, WMO đã đưa ra kết quả dự báo ba mức độ chịu ảnh hưởng của nước biển dâng ở các nơi trên toàn cầu như sau: trên hình 3.34, những chấm đen nhỏ đánh dấu nơi chịu ảnh hưởng với mức độ trung bình, những chấm màu nâu là nơi có mức độ chịu ảnh hưởng cao, những chấm to màu đỏ là nơi chịu ảnh hưởng với mức độ cực đại (mức cực đoan). Vùng Nam Bộ nước ta nằm ở một trong số vùng chịu ảnh hưởng mức độ cực đại.



**Hình 3.34-** Dự báo mức độ chịu ảnh hưởng nước biển dâng trên thế giới (nguồn: WMO).

**3.3.3. Các kịch bản biến đổi khí hậu của Việt Nam:**

Dựa vào kịch bản phát thải khí nhà kính theo mức độ của WMO, Bộ TN&MT đã được Chính phủ phê duyệt xây dựng kịch bản BĐKH về nhiệt độ và lượng mưa cho 7 vùng KH Việt Nam, mức độ biến đổi dựa trên cơ sở so sánh với nhiệt độ trung bình và lượng mưa trung bình 20 năm (1980-1999) như sau:

**a) Về nhiệt độ:**

- Nhiệt độ mùa đông tăng nhanh hơn so với mùa hè.
- Nhiệt độ các vùng phía Bắc tăng nhanh hơn so với các vùng phía Nam
- Nhiệt độ trung bình năm cuối thế kỷ 21 so với trung bình thời kỳ 1980-1999 ở các vùng theo 3 kịch bản được tóm tắt như sau (xem chi tiết ở phần phụ lục):
- + Kịch bản 1: Nếu mức phát thải thấp, các vùng phía Bắc tăng 1,6-1,9°C, các vùng phía Nam tăng 1,1-1,4 °C;
- + Kịch bản 2: Với mức phát thải trung bình, các vùng Bắc Bộ tăng 2,4-2,6°C, ở Bắc Trung Bộ tăng 2,8°C, ở Nam

Trung Bộ và Nam Bộ tăng 1,9-2,0°C, ở Tây Nguyên tăng 1,6°C;

+ Kịch bản 3: với mức phát thải cao, các vùng Bắc Bộ tăng 3,1-3,3°C, ở Bắc Trung Bộ tăng lên 3,6°C, ở Nam Trung Bộ và Nam Bộ tăng 2,4-2,6°C, ở Tây Nguyên tăng 2,1°C.

#### b) Về lượng mưa:

- Lượng mưa mùa khô giảm, nhiều nhất là các tỉnh phía Nam.

- Lượng mưa mùa mưa và tổng lượng mưa năm tăng

- Lượng mưa năm cuối thế kỷ 21 so với trung bình thời kỳ 1980-1999 ở các vùng theo 3 kịch bản có thể tóm tắt như sau (xem chi tiết ở phần phụ lục):

+ Kịch bản 1: với mức phát thải thấp, các vùng phía Bắc tăng 5%, phía Nam tăng 1-2%. Diễn biến như sau:

- Lượng mưa tháng III-V giảm 3-6% ở các vùng phía Bắc;

- Lượng mưa giữa mùa khô ở các vùng phía Nam giảm 7-10%;

- Lượng mưa tháng chính mùa mưa tăng 6-10%, riêng Nam Bộ và Tây Nguyên chỉ tăng 1%.

+ Kịch bản 2: với mức phát thải trung bình, các vùng phía Bắc tăng 7-8%, ở các vùng phía Nam tăng 2-3%.

Diễn biến như sau:

- Lượng mưa tháng III-V giảm 4-7% ở các vùng phía Bắc, riêng Bắc Trung Bộ giảm 10%;

- Lượng mưa giữa mùa khô ở các vùng phía Nam giảm 10-15%;

- Lượng mưa 3 tháng chính mùa mưa tăng 10-15% (Nam Bộ và Tây Nguyên tăng khoảng 1%)

+ Kịch bản 3: với mức phát thải cao, các vùng Bắc Bộ và Bắc Trung Bộ tăng 9-10%, tăng 4-5% ở Nam Trung Bộ, tăng 2% ở Tây Nguyên và Nam Bộ. Diễn biến như sau:

- Lượng mưa tháng III-V giảm 6-9% ở các vùng phía Bắc, riêng Bắc Trung Bộ giảm 13%;

- Lượng mưa giữa mùa khô ở các vùng phía Nam giảm 13-22%;

- Lượng mưa tháng chính mùa mưa tăng 12-19% (Nam Bộ và Tây Nguyên chỉ tăng 1-2%).

#### c) Về nước biển dâng:

Theo tính toán trên TG mực nước biển toàn cầu có thể tăng 50-140cm vào năm 2100.

Theo tính toán so với mực nước biển thời kỳ 1980-1999 với 3 mức phát thải: giữa thế kỷ 21 nước biển dâng thêm 28 - 33cm, đến cuối TK 21 dâng thêm 65-100cm (xem phụ lục).

#### 3.3.4. Khuyến nghị lựa chọn kịch bản của IPCC trong sử dụng ứng phó:

+ Kịch bản theo phát thải thấp cho rằng thế giới phát triển hoàn hảo ít phát thải khí nhà kính nhất. Nhưng do không thống nhất giữa các nước: về cơ cấu kinh tế, nhận thức về BĐKH, quan điểm, nên đàm phán quốc tế chưa được thống nhất, kịch bản 1 khó đạt được.

+ Kịch bản theo phát thải cao cho rằng thế giới không đồng nhất trên qui mô toàn cầu, chiều hướng xấu mà trái đất phải chịu. Song, với tốc độ phát triển công nghệ thân thiện KH, con người liên kết chống lại BĐKH, thì kịch bản này khó có thể xảy ra.

Do vậy, khuyến nghị sử dụng kịch bản với mức phát thải trung bình. Ban Liên Chính phủ về BĐKH (IPCC) khuyến cáo sai số của dự báo cho cuối TK21: về nhiệt độ là 0,4-0,6°C, lượng mưa năm là 1-2% và lượng mưa tháng là 5%.

### 3.4. Biến đổi khí hậu sẽ dẫn đến thảm họa như thế nào?

#### 3.4.1. Thảm họa khi nhiệt độ toàn cầu tăng:

+ Nhiệt độ tăng trên toàn cầu: băng tuyết vùng cực tan, hậu quả là:

- Nguy cơ đe dọa hệ sinh thái, hình 3.35 là hình ảnh minh họa về thảm họa này;

- Nước biển dâng, diện tích đất liền thu hẹp.

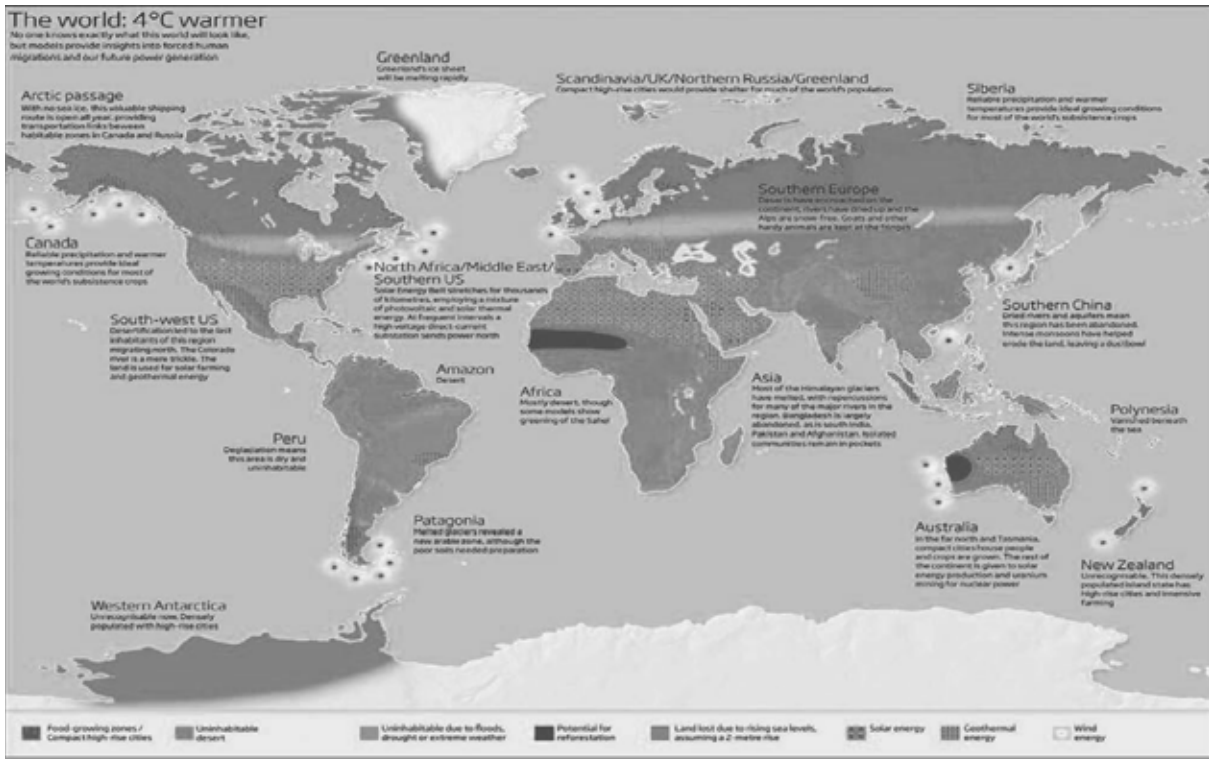
+ Nhiệt độ tăng trên toàn cầu: các đới khí hậu, thảm thực vật thay đổi (hình 3.36), vùng nhiệt đới mở rộng lên vĩ độ cao, vùng hình thành bão và ATNĐ mở rộng và hoạt động mạnh, sinh vật vùng ôn đới bị thu hẹp và nguy cơ hủy diệt.

+ Hạn hán xảy ra ở mức nghiêm trọng.

+ Các hiện tượng thời tiết cực đoan gia tăng: Tuy số đợt KKL ảnh hưởng nước ta giảm đi rõ rệt, nhưng lại thường xuất hiện các đợt có cường độ dị thường (rét đậm, rét hại bất thường và kéo dài chưa từng có).



**Hình 3.35-** Thảm họa khi băng vùng cực tan (nguồn: Internet)



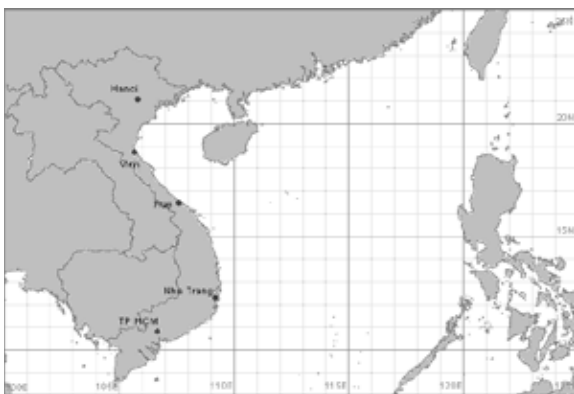
**Hình 3.36-** Các đới khí hậu thay đổi khi trái đất nóng lên (nguồn: internet)

**3.4.2. Thảm họa khi nước biển dâng:**

- + Nước biển dâng (do dân nở nhiệt của đại dương và băng tan): ngập lụt, diện tích lục địa thu hẹp (xem phụ lục các bản đồ khoanh vùng ngập do nước biển dâng).
- + Nước biển dâng, nhiễm mặn nguồn nước, ô nhiễm môi trường, nông nghiệp chịu ảnh hưởng rủi ro lớn nhất, bất lợi cây công nghiệp, hệ thống KT-XH
- + Thiên tai gia tăng: bão mạnh, lũ, lốc ngày càng ác liệt...
  - Quỹ đạo bão ngày càng phức tạp. Ví dụ như đường đi của bão số 6 (hình 3.37).
  - Mưa lớn ngày càng khốc liệt. Ví dụ như:

Mưa lớn ngày 24/7/2010 ở Yên Bái làm sạt lở đất, 11 người chết (hình 3.38).

Mưa lớn chưa từng có ở các tỉnh Bắc Trung Bộ liên tiếp từ ngày 1 - 5/10/2010 và từ ngày 14 - 19/10/2010 dẫn đến thảm họa do lũ lớn và ngập lụt, thiệt hại lớn về người và của ở khu vực này.



**Hình 3.37-** Đường đi cơn bão số 6 tháng 8/2009



**Hình 3.38-** Sạt lở đất ở Hà Giang do mưa lớn ngày 24/7/2010 làm 11 người chết

## IV. THIÊN TAI THỦY VĂN

### Mục đích:

- + Giới thiệu và giải thích ý nghĩa những thuật ngữ về các hiện tượng thủy văn nguy hiểm.
- + Phổ biến kiến thức về nguyên nhân và mức độ thiên tai do các hiện tượng thủy văn nguy hiểm bất thường. Cách giám sát, phòng chống thiệt hại.

### Yêu cầu:

- + Hiểu biết và phân biệt những hiện tượng thủy văn nguy hiểm
- + Nhận thức được mức độ nguy hiểm qua những thiệt hại điển hình. Hiểu biết cách giám sát và ứng phó để giảm thiểu rủi ro.

### Nội dung:

- + Các khái niệm và phân biệt các hiện tượng thủy văn nguy hiểm
- + Nguyên nhân hình thành, đặc điểm và diễn biến các hiện tượng thủy văn cực đoan.
- + Các ví dụ thiệt hại, rủi ro điển hình do các hiện tượng thủy văn cực đoan

### 4.1. Khái quát về thiên tai thủy văn

#### 4.1.1. Thế nào là thiên tai thủy văn?

“Thủy, hoả, đạo, tặc” đã được ông cha ta coi là bốn tai họa nguy hiểm nhất, trong đó thủy tai (thiên tai thủy văn) được xếp hạng hàng đầu. Có thể hiểu: thiên tai thủy văn là những thiệt hại do các hiện tượng thủy văn nguy hiểm gây ra, đó là: ngập lụt, lũ lớn, lũ quét...

- **Lụt:** là hiện tượng ngập nước của một vùng lãnh thổ, có thể do nước lũ trong sông tràn bờ hoặc làm vỡ các công trình ngăn lũ (đê, bờ vùng,...) vào các vùng trũng; có thể do mưa lớn tại chỗ, có thể do nước biển dâng cao, có thể kết hợp nhiều nguyên nhân nêu trên.

- **Lũ:** có thể hiểu là hiện tượng trên sông suối mà lưu lượng nước và mực nước tăng lên gấp nhiều lần so với dòng chảy bình thường, có thể do mưa lớn, có thể do vỡ đập ngăn...

Đối với lũ, dựa vào đặc điểm được phân ra hai loại chính:

+ **Lũ lớn** thông thường: là lũ lớn xảy ra trên sông, diễn biến chậm, thường có phạm vi trên diện rộng và kéo dài

+ **Lũ quét** là những trận lũ lớn, xảy ra bất ngờ, diễn biến nhanh, tồn tại trong một thời gian ngắn (lên, xuống nhanh), dòng chảy xiết, chứa nhiều vật chất rắn, có sức tàn phá lớn và khốc liệt, hình thành trên các lưu vực sông suối miền núi, địa hình dốc, lưu tốc cao, diện hẹp.

#### 4.1.2. Đặc điểm lũ lụt ở Việt Nam

Hàng năm, mùa lũ đến quá sớm hoặc quá muộn cũng như lũ lớn chính vụ đều gây thiệt hại nghiêm trọng. Mùa lũ thường từ tháng 6 - 10 trên các sông Bắc Bộ và Bắc Thanh Hóa, từ tháng 7-11 trên các sông từ Nam Thanh Hóa đến Hà Tĩnh, từ tháng 9 đến tháng 11, 12 trên các sông từ Quảng Bình đến Ninh Thuận, từ tháng 7-11 trên các sông Nam Bộ và Tây Nguyên.

Dòng chảy lũ tập trung trong thời kỳ chính vụ, chiếm khoảng từ 20-30% dòng chảy năm. Cường suất lũ trên các sông vùng núi có thể lên 2 - 5 mét/giờ; các sông ở đồng bằng hạ lưu có thể lên 5 - 20 cm/giờ. Biên độ lũ các sông miền núi có thể 10-20 mét, có nơi trên 30 mét (Lai Châu); ở vùng đồng bằng thường từ 3 - 8m, cao hơn các vùng trũng ven sông khoảng 2-5m, luôn uy hiếp vùng ven sông. Thời gian duy trì lũ, thời gian ngập lụt vùng đồng bằng hạ lưu các sông ở ven biển Trung Bộ thường kéo dài vài ngày, ở Bắc Bộ kéo dài nhiều ngày, ở ĐBSCL kéo dài nhiều tháng. Độ sâu ngập lụt rất lớn, từ 2 - 4 mét, có nơi tới trên 5 - 8 mét.

Khi lũ lụt xảy ra cùng với các hiện tượng KTTV nguy hiểm khác: bão, nước biển dâng, mưa lớn, triều cường (thường ở vùng cửa sông ven biển)... thì diễn biến lũ lụt càng trở nên nguy hiểm hơn và thiệt hại rất nghiêm trọng.

Dựa vào đặc điểm về thiên tai thủy văn ở nước ta, có thể phân ra 4 vùng như sau:

- 1) Vùng đồng bằng và trung du Bắc Bộ: chịu tác động của lũ, lụt, nước biển dâng... Có hệ thống đê và nhiều công trình phòng lũ khác (hồ chứa, công trình phân lũ, chậm lũ) bảo vệ. Nhưng khi lũ lớn vào lúc triều cường hoặc có bão vẫn có nguy cơ vỡ đê, ngập lụt diện rộng.
- 2) Vùng đồng bằng sông Cửu Long (ĐBSCL): thường ngập lụt kéo dài 3-5 tháng trên diện rộng (khoảng 2/3 diện tích). Nếu lũ lụt lớn kết hợp với triều cường, nước biển dâng do gió bão, sóng thần... thì tình hình rất phức tạp.
- 3) Vùng duyên hải Miền Trung: luôn đối mặt trực tiếp với lũ lụt, bão và nước biển dâng. Lũ lụt lớn thường xảy ra ngay sau mưa lớn, bão, ATNĐ... liên tiếp. Lũ ở vùng này thường là lũ quét ác liệt. Thủy triều và nước biển dâng có tác động gia tăng lụt ở duyên hải.
- 4) Miền núi và vùng Tây Nguyên: thường xuyên xảy ra lũ quét và lũ lớn trên các sông chính, dễ bị ngập lụt ở các vùng trũng ven sông, thị trấn, thị xã và các trung tâm dân cư...



### **4.1.3. Nguyên nhân lũ lụt ở nước ta:**

Lũ lụt có nguyên nhân do thiên nhiên và có nguyên nhân do con người. Lũ lụt là thiên tai mang tính khách quan, song do hoạt động KTXH của con người làm gia tăng thêm hiểm họa cả về nhịp độ và lẫn mức độ, như: khai thác, sử dụng đất, phát triển dân cư, kinh tế...

- Do hoạt động kinh tế, độ che phủ rừng trên lưu vực giảm từ 45% diện tích năm 1945 xuống còn khoảng 26% trong năm 1998; nhiều lưu vực rừng chỉ còn 5-10% diện tích.

- Ngập lụt ở thị xã, thị trấn, đô thị không phải là lũ mà do mưa cường độ lớn tập trung trong thời gian ngắn, vượt quá khả năng của hệ thống tiêu thoát nước, khu chứa tạm thời...

### **4.1.4. Thiệt hại do thiên tai lũ lụt**

Từ 1971 đến 2009 thiệt hại do thiên tai gây ra ở nước ta chủ yếu là do lũ lụt, lên tới hàng tỷ đô la Mỹ, khoảng 13.500 người chết và mất tích. Thiệt hại do lũ lụt bao gồm:

- Thiệt hại vật chất: quan trọng nhất là các công trình, thông tin liên lạc, nhà ở...

- Thiệt hại con người: quan trọng nhất là thương vong, mất tích và bệnh tật cộng đồng.

- Thiệt hại nguồn nước cấp: nguồn nước mặt và các giếng cấp nước bị ô nhiễm.

- Thiệt hại mùa màng và sản xuất: nguồn thực phẩm cho người, thức ăn gia súc bị phá hủy hoặc thất thu, dẫn tới thiếu lương thực, thực phẩm lâu dài ảnh hưởng đến tình hình chính trị, xã hội, an ninh. Thường phải trong thời gian dài sau đó mới có thể khôi phục được.

- Thiệt hại môi trường sống: suy giảm môi trường nước, không khí, đất; hủy hoại cảnh quan, sinh quyển, phá hủy hệ sinh thái, điều kiện sống...

Trên phạm vi cả nước, thiệt hại do lũ lụt trong những năm qua là rất lớn: hàng chục nghìn người chết, bị thương và mất tích; thiệt hại KT lên đến hàng trăm tỉ đồng. Những thiệt hại đó lại tập trung vào những vùng sâu, vùng xa, nơi kinh tế còn nghèo nàn.

#### **\* Những thiệt hại điển hình:**

- Lũ lụt năm 1945: dẫn đến nạn đói chết hơn hai triệu người ở Bắc Bộ

- Lũ lớn trên các sông Bắc Bộ tháng 8-1971: tràn và vỡ đê, ngập lụt nặng nề, thiệt hại thảm khốc: hàng nghìn người bị chết, tổng thiệt hại tài sản Nhà nước khoảng 44.225.000 đồng (thời giá 1971). Ảnh hưởng dịch bệnh, ngừng trệ sản xuất không thể tính hết được.

- Lũ lụt lịch sử tháng 11-1999: ác liệt nhất tính đến 1999 ở Miền Trung. Lũ quét xảy ra ở hầu hết các huyện vùng núi Đông Trường Sơn và Bắc Tây Nguyên, có nơi lũ kép nhiều đỉnh liên tiếp và duy trì ở mức cao trong nhiều ngày. Dưới đồng bằng duyên hải từ Quảng Bình - Khánh Hòa xảy ra lũ lụt lớn lịch sử, rút chậm lại gặp triều cường nên tình trạng ngập sâu, rộng, đã tàn phá nặng nề chưa từng thấy trong vòng 70-100 năm qua: hơn 700 người chết, gần 500 người bị thương, hàng vạn gia đình bị mất nhà ở... Thiệt hại KT ước tính tới gần 5.000 tỷ đồng.

- Tại Đồng bằng sông Cửu Long (ĐBSCL) hầu như cứ 3-4 năm (1961, 1966, 1996, 2000, 2001) lại lũ lớn, ngập lụt nghiêm trọng.

- Lũ lụt đặc biệt lớn miền Trung tháng 11-2007: lũ quét và sạt lở đất xảy ra từ Quảng Trị đến Ninh Thuận và Bắc Tây Nguyên. Hạ du Thu Bồn-Vu Gia xuất hiện lũ đặc biệt lớn lịch sử. Tổn thất lớn: tổng số 114 người chết, 70 người bị thương, tổng thiệt hại về KT gần 2.000 tỷ đồng.

- Lũ lớn từ Quảng Bình - Phú Yên và Bắc Tây Nguyên tháng 9-2009: trên các sông ở Quảng Trị, Quảng Nam, Quảng Ngãi và Bắc Tây Nguyên đã xuất hiện lũ đặc biệt lớn, lũ lịch sử. Do mưa lớn kết hợp xả lũ của hồ thủy điện, đã gây thiệt hại vô cùng lớn: 179 người chết, 8 người mất tích, 1.140 người bị thương; tổng thiệt hại KT tới 16.078 tỷ đồng.

- Lũ lụt đặc biệt lớn ở ĐBSCL năm 2000: riêng Tân Châu và Châu Đốc lũ 2 đỉnh (hiếm có ở đây). Do kết hợp với triều cường nên xảy ra ngập lụt lớn nhất, diện rộng nhất, kéo dài nhất trong 85 năm qua ở ĐBSCL. Thiệt hại nghiêm trọng: ngập lụt 19.000km<sup>2</sup> (9 tỉnh chìm trong biển nước), 448 người chết, 865.166 gia đình bị ngập; thiệt hại KT khoảng 5.000 tỷ đồng.

## **4.2. Lũ quét**

### **4.2.1. Khái quát về lũ quét:**

Ở Việt Nam, có thể thấy hầu như năm nào cũng xảy ra lũ quét ở các vùng núi. Từ năm 1960 - 2009, trên toàn quốc đã xảy ra ít nhất 500 trận lũ quét. Mùa lũ quét về cơ bản trùng với mùa mưa, bắt đầu xảy ra từ tháng 5 và kết thúc vào cuối tháng 10. Càng về cuối mùa mưa, khi có mưa lớn, thời gian xuất hiện lũ quét càng nhanh hơn do mặt đất đã bão hòa nước.

Lũ quét được phân ra các loại chính như sau:

**a) Loại lũ quét sườn dốc:** thường phát sinh do mưa lớn trên khu vực có độ dốc lớn, độ che phủ thảm thực vật thấp là nhân tố tạo ra dòng chảy mặt sườn dốc lớn, tích tụ nước nhanh về các suối tạo nên dòng lũ quét ở phía hạ lưu. Dạng lũ quét này thường xảy ra ở các lưu vực nhỏ hình nan quạt. Khi có mưa lớn trên lưu vực, từng nhánh suối tập trung nhanh đổ về dòng chính gây ra lũ quét trên dòng chính (hình 3.39).



**b) Loại lũ quét bùn đá:** là một dạng đặc biệt của lũ quét, có sức tàn phá hủy diệt ghê gớm. Hầu hết những dòng bùn đá thường bắt nguồn từ sự trượt lở đất do nhiều nhân tố gây ra, như: nước mưa, động đất, xói mòn, trượt ngầm, nước ngầm... đất đá do trượt lở bị cuốn đi hoà với nước sông suối trở thành dòng bùn (hình 3.40). Tốc độ của dòng bùn thường từ một vài m/s đến vài chục m/s tùy thuộc vào độ dốc lòng dẫn. Dòng bùn có khối lượng từ 1,1 - 1,2 tấn/m<sup>3</sup> (có khi còn cao hơn). Nếu dòng bùn có nhiều tảng đá khổng lồ, thì khả năng va đập của chúng sẽ phá hủy các công trình xây dựng, cầu cống, kết cấu thép... cuốn tất cả mọi vật cản, chướng ngại trên đường nó chảy qua. Những năm gần đây, lũ bùn đá liên tiếp xảy ra ở nước ta.



**Hình 3.39-** Lũ quét sườn dốc



**Hình 3.40-** Lũ quét bùn đất

Ví dụ điển hình là trận lũ quét ở thị xã Lai Châu năm 1996. Lũ bùn đá đã hủy diệt gần hết thị trấn Mường Lay và một số vùng dân cư, làm 54 người chết, hàng trăm nhà dân và ruộng vườn bị đất đá vùi kín. Nhiều tảng đá đường kính 4-5m (hình 3.41) từ hai bên sườn núi trôi xuống vùi kín cả cánh đồng lúa, giao thông bị tắc nghẽn.

**c) Loại lũ quét nghẽn dòng:** xảy ra khá phổ biến ở miền núi nước ta. Nguyên nhân chính gây ra lũ quét nghẽn dòng là: sau mưa lớn kéo dài, dòng sông suối đột nhiên bị tắc nghẽn, nước dâng cao ngập một vùng rộng lớn thường là vùng lòng chảo, thung lũng. Tốc độ lũ lên và thời gian ngâm lũ tùy thuộc thung lũng rộng hay hẹp và thời gian mưa lớn. Ví dụ: điển hình vùng lòng chảo lớn như: thị xã Sơn La, phía bắc huyện Phong Thổ, khu đổi ven đường Lai Châu - Mường Lay, xã Nam Cường (tỉnh Bắc Cạn), A Lưới (tỉnh Quảng Trị), Nam Đông (Huế), Trường Sơn (Quảng Bình) v.v... là những nơi đã từng xảy ra lũ quét nghẽn dòng (hình 3.42).



**Hình 3.41-** Lũ quét bùn đá



**Hình 3.42-** Lũ quét nghẽn dòng

Lũ quét nghẽn dòng là loại lũ thường phát sinh ở miền núi, những nơi hạ lưu vùng lòng chảo có nhiều trượt lở ven sông, suối, hoặc nơi đang có biến dạng mạnh, sông suối bị đào xẻ lòng dữ dội, mặt cắt hẹp thường có dạng chữ "V" (sườn núi rất dốc), lòng sông, suối bị thu hẹp, dễ bị tắc nghẽn khi đất đá trượt lở và cây cối lấp đường thoát lũ, tạo như một con đập chắn ngang đột ngột. Khi dòng lũ tích tụ quá lớn, đến mức phá vỡ tắc nghẽn, lượng nước tích trong vùng lòng chảo giải phóng đột ngột tạo thành sóng lũ lớn cho phía hạ lưu. Bởi vậy, ở nơi có tiềm tàng nhiều trượt lở, thì khả năng tái diễn nhiều lần lũ quét nghẽn dòng rất cao.

**d) Sự cố hồ chứa nước nhân tạo:** Một dạng lũ tương tự lũ quét nghẽn dòng là sự cố của những hồ chứa nước nhân tạo (hình 3.43).

Có nhiều nguyên nhân dẫn đến sự cố: do thiếu quy hoạch, thiếu tài liệu điều tra cơ bản, thiếu sót của thiết kế, thi công và quản lý, hoặc do nhiều nguyên nhân đó cộng lại...

Khi đập của hồ chứa bị vỡ, sóng lũ sẽ gây ra lũ tương tự dạng lũ quét nghẽn dòng. Nói chung, hai loại lũ quét này thường có sóng lũ lớn, tàn phá khốc liệt hơn loại lũ quét sườn dốc



**Hình 3.43-** Lũ quét do vỡ đập

**e) Đặc trưng các loại lũ quét:** có bốn đặc trưng: thời gian tập trung nước lũ, đỉnh lũ cao nhất (hoặc biên độ lũ cao nhất), hàm lượng chất rắn trong lũ. Dựa vào đó, người ta xác định đặc tính của một trận lũ quét như sau:

- Tính bất ngờ: dựa vào thời gian từ khi xuất hiện đến khi kết thúc
- Tính xảy ra trong thời gian ngắn: dựa vào từ lúc bắt đầu có mưa đến lúc kết thúc
- Tỷ lệ vật chất rắn trong lũ quét rất lớn: dựa vào lượng chất rắn (thường chiếm từ 3-10%)
- Tính khốc liệt: dựa vào lưu lượng lớn và dòng chảy xiết.

Từ đó, để đánh giá mức độ tác động của lũ quét đồng thời làm cơ sở đưa ra các biện pháp phòng tránh thiệt hại, người ta dựa vào 4 đặc trưng: chiều sâu ngập nước của trận lũ quét, vận tốc nước lũ, cường suất lũ và tần suất xuất hiện.

#### **4.2.2. Nguyên nhân hình thành lũ quét:**

a) *Điều kiện hình thành lũ quét:*

1. Do mưa tập trung lớn ở một lưu vực tự nhiên (chưa có tác động của con người) có địa hình đặc biệt, độ dốc lưu vực trên 20% - 30%;
2. Do mưa lớn trên lưu vực có độ che phủ thảm thực vật thưa thớt do bị tác động của các hoạt động KT, làm mất ổn định của lớp đất bề mặt lưu vực và phá vỡ cân bằng sinh thái
3. Do thác, vỡ đột ngột một lượng nước, như: vỡ đập chắn giữ nước, các đập băng...

Các điều kiện trên tác động tập trung dòng chảy dồn vào các sông suối với lượng nước tích tụ rất nhanh, tạo ra thế năng rất lớn.

Lũ quét thường xảy ra ở các sông nhỏ và vừa (ít khi ở sông lớn). Lũ quét có thể xảy ra liên tiếp ở những lưu vực có môi trường bị suy thoái mạnh mẽ. Lũ quét là vấn đề phức tạp, đa dạng và mang tính địa phương sâu sắc.

b) *Các nhân tố dẫn tới xảy ra lũ quét ở Việt Nam:*

Ở nước ta thường xảy ra các dạng: lũ quét sườn dốc, lũ bùn đá và lũ nghẽn dòng.

1. Do mưa lớn: là nhân tố quyết định gây ra lũ quét
2. Do các hiện tượng thời tiết cực đoan: chiếm khoảng 70% số thiên tai
3. Do địa hình: ở nước ta, các lưu vực thượng nguồn thường có dạng đường cong lõm xung quanh núi cao bao bọc, địa hình bị chia cắt dữ dội, sườn núi rất dốc (>30%) độ liên kết kém, độ dốc lòng sông đầu nguồn rất lớn, nhiều điểm gãy, hướng núi đón gió ẩm tạo mưa lớn.
4. Do mạng lưới sông suối: dày đặc, chảy giữa những dãy núi, mặt cắt ngang thường có dạng chữ V hoặc chữ U sâu và hẹp, chảy qua các bậc thềm địa hình phức tạp.

#### **4.2.3. Đánh giá khả năng xảy ra lũ quét ở nước ta:**

- Về tần suất xảy ra: lũ quét có thể xảy ra nhiều lần ở nơi có những điều kiện thuận lợi hình thành chúng, như: có lượng mưa lớn, địa hình dốc, thảm phủ thực vật thưa. Ví dụ điển hình là thị xã Mường Lay (tỉnh Điện Biên) và thị xã Lai Châu (tỉnh Lai Châu): từ năm 1990 đến 1997 xảy ra 6 trận lũ quét, riêng 1994 thị xã Lai châu hai lần xuất hiện lũ quét.

- Về thời gian xuất hiện: Lũ quét có khả năng xảy ra ngay từ đầu mùa mưa, thậm chí ngay sau một trận mưa lớn đầu mùa mưa, khi gặp điều kiện thuận lợi hình thành dòng chảy lớn, như: trận lũ lịch sử trên sông Ngàn Phố ngày 26/5/1989, trận lũ ngày 23-24/5/1990 tại Lào Cai...

Đáng lưu ý là lũ quét thường xảy ra vào đêm về sáng.

- Những nơi có khả năng xuất hiện lũ quét ở nước ta:

+ Ở lưu vực chịu tác động xấu của con người (khai thác gỗ và khoáng sản, phá rừng)

+ Ở địa hình lưu vực bị chia cắt (lưu vực thượng nguồn nhỏ) với các dãy núi cao có hướng chắn gió, tạo hội tụ gió ẩm gây ra các tâm mưa lớn

+ Ở sườn lưu vực thường có độ dốc cao từ 15% đến trên 30% tạo dòng chảy vượt thấm

Từ phân tích sự phát triển KT-XH toàn diện của các vùng trong những năm tới, dựa vào những trận lũ quét trong lịch sử, cùng với sử dụng bản đồ phân vùng rủi ro của lũ quét, có thể thấy: vùng núi phía bắc là nơi có khả năng rủi ro cao do lũ quét, nhất là một số tỉnh phía Tây Bắc Bộ, như: Sơn La, Lai châu, Hà giang. Tiếp sau là các tỉnh Bình Thuận, Ninh Thuận ở Trung Bộ; Đắk Lắk, Lâm Đồng ở Tây Nguyên. (xem chi tiết ở phụ lục).

#### **4.2.4. Đặc điểm về những thiệt hại do lũ quét ở nước ta:**

a) **Khái quát:** Những năm gần đây, lũ quét xuất hiện ngày càng nhiều, càng dồn dập, sức tàn phá lớn. Đặc biệt trong 20 năm gần đây (1990-2009) xảy ra gần 300 trận lũ quét, gây nên những tổn thất vô cùng to lớn về người và của, trong đó điển hình là 10 trận lũ quét gây thiệt hại khủng khiếp, là nỗi kinh hoàng trong nhân dân, đó là: ở Mường Lay (Điện Biên) và thị xã Lai Châu (liên tiếp các năm 1990-1991, 1994, 1996, 2000), TX. Sơn La và huyện Sông Mã (1991), Cao Bằng, Hà Giang (2004), Yên Bái (2005); Hà Tĩnh (2002), Trường Sơn-Quảng Bình (1992), Hàm Tân-Bình Thuận (1999), Đắk Lắk (1990), toàn bộ miền Trung (tháng 11, 12/1999). Lũ quét đã gây ra thiệt hại lớn cho một bộ phận dân cư ở vùng sâu, vùng xa, mà hầu hết là dân tộc thiểu số - thuộc đối tượng cần được Nhà nước chăm lo, ưu đãi.

**b) Những thiệt hại do lũ quét đã gây ra từ 1990-2005:**

+ Thiệt hại về người: đây là thiệt hại lớn nhất và nghiêm trọng nhất. Chỉ từ 1990-2005, lũ quét đã làm trên 965 người chết, trên 628 người bị thương.

+ Thiệt hại về kinh tế: tổng thiệt hại chung ước tính khoảng 1.915 tỷ đồng, lớn nhất là trận lũ quét năm 1990: 295,7 tỷ đồng. Thiệt hại với riêng từng ngành: về nông nghiệp ước tính: 43.649 triệu đồng; về công trình xây dựng (nhà cửa, kho tàng, bệnh viện...): ước tính 21.615 triệu đồng; về thủy lợi: ước tính 6.529 triệu đồng; về giao thông: ước tính 49.418 triệu đồng.

**c) Đặc điểm về hậu quả lâu dài do lũ quét gây ra:** Tai biến lũ quét nhiều khi còn để lại hậu quả kéo dài, nhất là về mất ổn định xã hội ở một bộ phận dân cư. Những hậu quả đó như sau:

- Về an sinh xã hội: chi phí cho ổn định sinh hoạt, sản xuất, phục hồi tái định cư (cung cấp lương thực, nước sạch, điều trị bệnh tật); chi phí khôi phục hạ tầng cơ sở, môi trường.

- Về văn hoá xã hội: khi lũ quét xảy ra lặp lại, buộc phải di dân, ảnh hưởng tới bản sắc văn hoá dân tộc. Các di tích, thắng cảnh bị hủy hoại. Tính khốc liệt của lũ quét có thể để lại tâm lý khiếp sợ cho người dân địa phương.

**d) Những tác động của con người làm gia tăng xuất hiện lũ quét:**

- Phát triển dân số: hoạt động KTXH tăng tác động tới ĐDKH, môi trường suy thoái.

- Phát triển nông, công nghiệp: tắc nghẽn đường thoát lũ, đất san ủi làm thay đổi môi trường.

- Phát triển khu dân cư, công trình thủy lợi và cơ sở hạ tầng... làm tắc nghẽn đường thoát lũ. Ví dụ: công trình thủy nông Huổi Phần bị vỡ do thiếu qui hoạch, gây ra lũ quét lịch sử.

- Việc xây dựng các hồ chứa nước kiểu bậc thang, khi gặp lũ lớn hồ chứa thượng lưu bị vỡ, sóng lũ tràn xuống kéo theo vỡ liên tiếp các hồ chứa phía dưới. Ví dụ: ở Đắc Lắc, liên tiếp 4 đập bồi dâng nước vỡ, gây ra sóng lũ quét làm trôi 22 nhà, thiệt hại 38 nhà, chết 22 người.

- Chặt phá và cháy rừng: môi trường suy thoái, phá vỡ kết cấu đất, mất khả năng giữ nước.

- Khai thác gỗ, mỏ, khoáng sản... làm thay đổi cấu trúc đất, lớp phủ thực vật, địa hình.

**V. KHOA HỌC DỰ BÁO VÀ CÁC SẢN PHẨM DỰ BÁO THIÊN TAI KTTV****Mục đích:**

- + Giới thiệu mạng lưới quan trắc, đo đạc, giám sát, khả năng dự báo KTTV
- + Phổ biến các sản phẩm dự báo và cách sử dụng trong phòng chống thiên tai

**Yêu cầu:**

- + Nhận thức vai trò giám sát, theo dõi và sử dụng bản tin dự báo trong phòng chống thiên tai

**Nội dung:**

- + Mạng lưới quan trắc KTTV VN, các sản phẩm dự báo và cảnh báo KTTV. Độ tin cậy.
- + Cách sử dụng và vận dụng trong phòng tránh thiên tai

**5.1. Vai trò của mạng lưới trạm quan trắc KTTV trong phòng chống thiên tai**

Cơ sở khoa học quan trọng không thể không có của lĩnh vực dự báo và cảnh báo thiên tai KTTV là thông tin và số liệu quan trắc KTTV: hệ thống số liệu KTTV trên thế giới cho ta bức ảnh cụ thể từng thời điểm về hệ thống thời tiết trên quy mô hành tinh hay quy mô vừa, còn số liệu quan trắc KTTV trong nước cho ta bức ảnh diễn biến thời tiết, thiên tai trong khu vực quy mô nhỏ.

Xây dựng mạng lưới trạm KTTV là vấn đề quan trọng hàng đầu của công tác dự báo KTTV, nó là nguồn cung cấp thông tin số liệu cho việc giám sát và dự báo thiên tai. Do vậy, phát triển mạng lưới quan trắc một cách khoa học là chiến lược lâu dài của ngành KTTV.

Hiện nay, nước ta có gần 200 trạm KT mặt đất, gần 800 trạm đo mưa, 18 trạm quan trắc cao không (3 trạm thám không vô tuyến, 1 trạm thu ảnh mây vệ tinh phân giải cao), 9 trạm ra đa thời tiết, hàng trăm trạm thủy văn, hải văn, nhiều trạm quan trắc KT tự động (xem phần phụ lục)... bao phủ toàn lãnh thổ đất liền và hải đảo với trang thiết bị đo đạc tương đối hiện đại, độ chính xác cao. Tuy vậy, mạng lưới quan trắc KTTV này vẫn chưa đáp ứng được đầy đủ cho nhu cầu về theo dõi, dự báo thiên tai ngày càng gia tăng và phức tạp ở nước ta.

**5.2. Khoa học công nghệ dự báo thiên tai KTTV ở Việt Nam****5.2.1. Khái quát chung:**

Nhờ đầu tư nghiên cứu phát triển và hợp tác Quốc tế, trong những năm gần đây KHCN dự báo ở nước ta đã có nhiều đổi mới và hiện đại hóa. Ngoài các phương pháp dự báo truyền thống, nhiều mô hình dự báo số trị đã được đưa vào phát triển và sử dụng trong nghiệp vụ dự báo KTTV, kết hợp với sử dụng các sản phẩm dự báo của các Trung tâm Dự báo KTTV các nước tiên tiến như: Nhật, Mỹ, Australia, Trung Quốc, Hàn quốc... Trung tâm DBKTTV nước ta đã tạo ra nhiều sản phẩm dự báo đa dạng: dự báo định lượng trường các yếu tố khí tượng, dự báo định lượng mưa, dự báo đường đi của bão, dự báo sóng biển, nước dâng do bão, dự báo lưu lượng và mực nước lũ trên các sông chính... cho kết quả tin cậy. Bên cạnh đó, việc dự báo sớm thời tiết nguy hiểm đã tăng lên sớm trước 72 giờ. Sắp tới sẽ đưa thêm vào nghiệp vụ dự báo cực ngắn về các hiện tượng thời tiết nguy hiểm.

Tuy vậy, dù KHCN và kết quả dự báo của nước ta hiện nay tương đương các nước trong khu vực, nhưng vẫn còn lạc hậu nhiều so với các nước tiên tiến trên thế giới.

### **5.2.2. Quy trình dự báo hiện tượng thời tiết nguy hiểm**

Quy trình dự báo phục vụ phòng chống thiên tai bao gồm các bước sau:

- Bước 1: Thu thập số liệu từ các trạm KTTV để nắm được diễn biến quá khứ và hiện tại của các hiện tượng KTTV. Phát hiện những dấu hiệu xuất hiện hiện tượng KTTV nguy hiểm, đồng thời đánh giá mức độ nguy hiểm của chúng.
- Bước 2: Chinh lý, chọn lựa và sử dụng số liệu làm cơ sở để tính toán dự báo.
- Bước 3: Tiến hành các phương pháp dự báo, phân tích và quyết định đưa ra kết quả dự báo theo các thời hạn khác nhau về: cường độ, diễn biến, khả năng ảnh hưởng, mức độ cảnh báo để phòng chống.
- Bước 4: Ra bản tin dự báo, cảnh báo bằng văn bản.
- Bước 5: Truyền tin dự báo, trao đổi, chỉ đạo cho các Trung tâm KTTV địa phương phục vụ phòng chống thiên tai. Truyền tin dự báo tới các cơ quan chỉ đạo phòng chống thiên tai ở Trung ương, địa phương và các cơ quan trong bộ máy quản lý nhà nước theo quy định. Truyền tin dự báo tới các cơ quan thông tin đại chúng phục vụ cộng đồng.
- Bước 6: Theo dõi chặt chẽ diễn biến của hiện tượng KTTV nguy hiểm để kịp thời ra các bản tin tiếp theo cũng như thay đổi chính nội dung dự báo khi cần thiết.
- Bước 7: Trong trường hợp thiên tai xảy ra, phải chủ động liên lạc nắm bắt diễn biến, mức độ tác động và những thiệt hại của thiên tai đó.
- Bước 8: Khi thiên tai đã xảy ra, tiếp tục dự báo những hiện tượng KTTV nguy hiểm khác do hậu quả của nó, đồng thời nhanh chóng thu thập thông tin số liệu KTTV, mức độ tác động gây thiệt hại do thiên tai, tiến hành báo cáo nhanh cho các cơ quan lãnh đạo theo quy định.
- Bước 9: Sau khi thiên tai kết thúc, khẩn trương tổ chức đánh giá công tác dự báo, rút kinh nghiệm, báo cáo kết quả phục vụ.
- Bước 10: Hoàn thiện hồ sơ thiên tai, công tác dự báo phục vụ để lưu trữ.

#### **\* Quá trình phát hiện và dự báo bão/ATNĐ theo một trình tự khoa học chặt chẽ như sau:**

- + Theo dõi, phát hiện bão và ATNĐ: Nhờ số liệu quan trắc toàn cầu kết hợp với sự giám sát ảnh mây của vệ tinh khí tượng và các mô hình dự báo số trị, chúng ta có thể dễ dàng phát hiện, chủ động theo dõi bão hay ATNĐ một cách liên tục với độ tin cậy khá cao.
- + Xác định những thông số ban đầu: Khi bão/ATNĐ đi vào khu vực thuộc phạm vi phải thực hiện ra bản tin dự báo theo quy chế của nước ta, dự báo viên phải xác định các thông số ban đầu: vị trí tâm, cường độ và phạm vi vùng gió mạnh nguy hiểm của bão/ATNĐ. Bão càng mạnh, cấu trúc bão càng rõ, việc xác định các thông số thường chính xác hơn. Nhìn chung hiện nay, sai số các thông số này hãy còn lớn: trung bình sai số vị trí tâm bão ở mức trên dưới 30km, sai số cường độ tới 1-2 cấp gió. Riêng việc dự báo lượng mưa bão còn gặp nhiều khó khăn, sai số lớn.
- + Nghiên cứu phân tích tương tác của môi trường đến hoạt động của bão/ATNĐ: đánh giá sự tác động của các hệ thống thời tiết quanh bão làm thay đổi hoạt động của bão/ATNĐ: làm mạnh lên, yếu đi, hay thay đổi hướng di chuyển. v.v...
- + Nghiên cứu phân tích kết quả tính toán của các mô hình dự báo số trị: để dự báo hướng, tốc độ di chuyển của bão/ATNĐ, sự thay đổi cường độ vùng gió mạnh trong 24, 48 và 72h tới. Tham khảo sản phẩm dự báo của các nước (Nhật, Mỹ, Trung quốc, Úc...), đi đến quyết định ra bản tin dự báo: vị trí tâm bão, cường độ, vùng gió mạnh ở các thời điểm 24, 48, 72h tiếp theo. Chấm tâm bão/ATNĐ lên bản đồ theo dõi và dự báo bão.
- + Ra nội dung bản tin dự báo bão/ATNĐ theo quy định. Nếu bão/ATNĐ có khả năng ảnh hưởng trực tiếp tới nước ta, bản tin dự báo phải nêu vùng chịu ảnh hưởng và mức độ ảnh hưởng, ghi chú những vấn đề cần phòng chống.
- + Truyền thông thông tin dự báo phục vụ phòng chống trên các phương tiện thông tin đại chúng và các cơ quan hữu quan theo quy định. Những năm gần đây, việc truyền thông dự báo đã kịp thời, nhanh chóng. Tuy nhiên, việc thu nhận tin của cộng đồng còn hạn chế.
- + Thu thập thông tin số liệu mới nhất, theo dõi chặt chẽ tình hình diễn biến của bão/ATNĐ. Nếu nhận định có dấu hiệu thay đổi khác với kết quả dự báo ban đầu phải kịp thời ra bản tin mới thay thế theo quy chế của nhà nước.
- + Trường hợp bão/ATNĐ ảnh hưởng trực tiếp, bằng mọi cách nắm bắt thông tin về tác động của bão/ATNĐ kịp thời thông báo và chỉ đạo các Trung tâm KTTV địa phương phục vụ phòng chống và khắc phục hậu quả. Đây là bước có nhiều khó khăn và phức tạp.
- + Tiến hành ra những thông báo nhanh về diễn biến đã qua của bão/ATNĐ, nhận định diễn biến tiếp theo và báo cáo kịp thời tới các cơ quan chỉ đạo chỉ huy phòng chống theo quy định.
- + Sau khi bão/ATNĐ kết thúc, tổ chức tổng kết quá trình dự báo bão/ATNĐ và rút kinh nghiệm công tác phục vụ phòng chống của các Trung tâm KTTV từ Trung ương đến địa phương. Báo cáo tổng kết diễn biến bão/ATNĐ, tình hình thiệt hại, kết quả dự báo.



### 5.2.3. Quy trình dự báo lũ:

Dự báo thủy văn hàng ngày cũng như các thông báo lũ phải tuân thủ theo quy trình dự báo đã được quy định, gồm các bước sau:

- Bước 1: Thu thập số liệu mưa các trạm trên lưu vực, số liệu thực đo mới nhất về mực nước và lưu lượng ở các trạm đo trên toàn hệ thống sông. Căn cứ diễn biến mưa, lượng mưa đo được và kết quả dự báo theo các thời hạn dự báo để tiến hành nhận định khả năng lũ.
- Bước 2: Chính lý, phân tích, chọn lựa và sử dụng các số liệu quan trắc đo đạc làm cơ sở để phân tích tính toán trong các phương pháp dự báo.
- Bước 3: Tiến hành tính toán các phương pháp dự báo. Phân tích, đánh giá và quyết định kết quả dự báo theo các thời hạn, bao gồm: loại thiên tai, cường độ, diễn biến, khu vực ảnh hưởng, khả năng ảnh hưởng, mức độ cảnh báo phòng chống...
- Bước 4: Từ kết quả tính toán của các mô hình dự báo thủy văn nghiệp vụ, tiến hành xác định giá trị của các yếu tố TV dự báo tại các điểm phải dự báo trên các hệ thống sông có lũ.
- Bước 5: Căn cứ mức nước lũ hiện tại, xu thế lũ và trị số mực nước dự báo để ra các tin thông báo lũ trên các hệ thống sông chính theo quy định, cảnh báo khả năng lũ quét, sạt lở...
- Bước 6: Truyền tin nội dung bản tin thông báo lũ tới lãnh đạo, các Trung tâm KTTV địa phương trong khu vực có lũ, các cơ quan chỉ đạo chỉ huy phòng chống, trên các phương tiện thông tin đại chúng và đưa lên trang WEB của Trung tâm DBKTTV TƯ.
- Bước 7: Theo dõi chặt chẽ tình hình mưa và diễn biến lũ để ra các bản tin dự báo tiếp theo. Trong trường hợp lũ có diễn biến phức tạp, khác với nội dung bản tin dự báo, phải kịp thời ra các bản tin mới thay thế bản tin cũ theo đúng quy chế báo bão lũ của nhà nước.
- Bước 8: Sớm nắm bắt tình hình thiệt hại do lũ thực hiện các báo cáo nhanh diễn biến lũ, lụt và tình hình thiệt hại báo cáo lãnh đạo và các cơ quan hữu quan theo quy định.
- Bước 9: Sau khi lũ xuống không còn tác động, phải tổ chức tổng kết đánh giá ảnh hưởng của lũ, rút kinh nghiệm công tác dự báo phục vụ của các cơ quan dự báo từ Trung ương đến địa phương. Báo cáo tổng kết diễn biến lũ, tình hình thiệt hại, kết quả dự báo phục vụ.

## 5.3. Các sản phẩm dự báo KTTV

### 5.3.1. Các sản phẩm dự báo khí tượng:

#### 5.3.1.1. Giám sát và dự báo KKL:

KKL tràn xuống nước ta xảy ra rất dạng. Để phục vụ phòng tránh thiên tai, cảnh báo gió mạnh trên biển, mức độ rét và mưa, có 2 loại bản tin dự báo cho hai trường hợp như sau:

a) *Tin gió mùa đông bắc*: dùng trong trường hợp dự báo có KKL xâm nhập xuống nước ta làm thay đổi đột ngột về thời tiết và hệ thống gió đông bắc khống chế trên địa phận Miền Bắc nước ta, với sức gió trên vịnh Bắc Bộ mạnh từ cấp 6 trở lên.

b) *Tin KKL tăng cường*: dùng trong trường hợp dự báo KKL xâm nhập xuống nước ta trong khi Miền Bắc nước ta đang còn chịu tác động của KKL do một đợt KKL đã tràn về trước đó. Sự xâm nhập của đợt KKL mới sẽ không làm thời tiết thay đổi đột ngột, nhưng làm gió mùa đông bắc mạnh trở lại, trên vịnh Bắc Bộ gió mạnh từ cấp 6 trở lên.

#### 5.3.1.2. Các sản phẩm dự báo thời tiết chung:

Hiện nay, các sản phẩm dự báo thời tiết đa dạng và phong phú, hiệu quả (bảng 3.2):

**Bảng 3.2-** Các dạng sản phẩm dự báo thời tiết

Sản phẩm dự báo KTTV	Hạn dự báo	Phương thức truyền tin	Mục đích
Tin dự báo thời tiết đất liền và thời tiết biển hàng ngày	24 - 48h	Thông tin đại chúng, Web	Phục vụ sản xuất và đời sống
Tin dự báo thời tiết hạn vừa	10 ngày	Thông tin đại chúng, Web	Phục vụ sản xuất và đời sống
Tin dự báo KTTV tháng, mùa	từ 1 - 6 tháng	Gửi các cơ quan lãnh đạo nhà nước	Phục vụ sản xuất (tham khảo)
Tin dự báo không khí lạnh	24 - 48h	Thông tin đại chúng, Web	Phòng chống thiên tai
Dự báo KT phục vụ chuyên ngành	Theo yêu cầu	Đa phương tiện	Phục vụ theo yêu cầu

#### \* **Mức chính xác của các sản phẩm dự báo thời tiết:**

Trong nhiều năm qua, công tác dự báo KTTV đã góp phần quan trọng vào sự nghiệp phát triển KTXH, dân sinh, đặc biệt trong phòng chống thiên tai, giảm nhẹ thiệt hại. Mức chính xác dự báo phụ thuộc thời hạn dự báo và tùy các hiện tượng, yếu tố dự báo:



- Dự báo thời tiết hạn ngắn: mức chính xác trung bình 80-85%
- Dự báo thời tiết hạn vừa, hạn dài, dự báo mùa: mức chính xác trung bình 70-75%
- Dự báo gió mùa đông bắc thời hạn trước 24-48h mức chính xác trung bình 80-90%
- Dự báo bão/ATNĐ trên BĐ đều được phát hiện và dự báo hầu hết kịp thời. Tuy nhiên, như các nước trong khu vực, trung bình sai số dự báo tâm bão khoảng 100-150km với dự báo 24h, 200-250km với dự báo 48h, 400-450km với dự báo 72h. Việc xác định và dự báo cường độ bão trên biển khi có số liệu quan trắc và ra đa thì chính xác hơn, song dự báo vùng chịu ảnh hưởng thường rộng hơn so với thực tế. Dự báo vùng mưa bão tương đối chính xác, song dự báo định lượng mưa bão còn hạn chế.
- Các thiên tai quy mô nhỏ như tố lốc, vòi rồng, lũ quét chưa dự báo được, mà chỉ có thể cảnh báo khả năng xảy ra để chủ động đề phòng.

### **5.3.1.3. Mẫu một số bản tin dự báo thời tiết nguy hiểm và cách phòng tránh:**

Để có kiến thức sử dụng bản tin dự báo thời tiết nguy hiểm thường gặp phục vụ phòng chống thiên tai, trong phần phụ lục đã đưa ra những mẫu bản tin dự báo đã được ngành KTTV qui định (xem phụ lục), bao gồm:

#### **1. Tin dự báo bão/ATNĐ (kịch bản 1):**

a) Nội dung bản tin dự báo bão gồm 4 phần chính:

- + Phần thứ nhất: thông báo tình hình ảnh hưởng của bão đối với ngoài khơi và vùng ven biển.
- + Phần thứ hai: Xác định các thông tin ban đầu của bão: vị trí tâm bão, cách điểm gần nhất thuộc bờ biển nước ta, cấp gió mạnh nhất, cấp gió giật... để thông báo bão mạnh hay yếu.
- + Phần thứ ba: Nội dung dự báo gồm: hướng di chuyển, tốc độ di chuyển, tâm bão dự báo trong từng khoảng thời gian 12 giờ một, kể từ thời điểm ban đầu. Vùng gió mạnh từ cấp 6 trở lên sẽ ảnh hưởng trực tiếp đến địa phương nào của nước ta. Khả năng suy yếu hay mạnh lên.
- + Phần thứ tư: Dự báo tác động của bão gồm: gió mạnh nguy hiểm trên vùng biển và đất liền, mức độ biển động, về mưa lớn, nước biển dâng với thủy triều, đề phòng lũ quét và sạt lở đất.

b) Chủ động phòng chống như thế nào? theo kịch bản 1:

- + Do bão đang hoạt động ở ngoài khơi Bắc Trung Bộ, nên các tàu thuyền đang hoạt động trên vùng biển này phải có biện pháp ứng phó tích cực với cấp gió 10, cấp 11, giật trên cấp 12; khẩn trương di dời theo hướng an toàn (lên phía bắc vịnh Bắc Bộ hoặc xuống phía nam vĩ tuyến 19) và sẵn sàng hỗ trợ cho nhau khi cần thiết.
- + Các tàu thuyền hoạt động ven biển từ Thái Bình - Quảng Bình khẩn trương đi vào các vùng khuất gió ở bờ biển hoặc các đảo ven bờ (Hòn Ngư, phía nam Đèo Ngang...), neo đậu chắc chắn thành mảng hoặc neo đậu cách xa nhau để tránh va đập khi có gió lớn.
- + Vùng ven biển khẩn trương gia cố đê biển ở những nơi xung yếu, nhà cửa, phòng chống cho cây ăn quả, di dời dân vào những nhà kiên cố, ra khỏi vùng có độ cao từ 5-6m trở xuống so với mặt biển đi lên vùng cao hơn.
- + Các tỉnh vùng núi phía bắc, vùng núi Bắc Trung Bộ đề phòng lũ quét, sạt lở đất do mưa bão lớn. Vùng trũng thấp Nam Đồng bằng Bắc Bộ, một số thành phố đề phòng ngập lụt.
- + Khi bão đổ bộ và ảnh hưởng cần tích cực phòng chống, cứu nạn cứu hộ. Sau khi bão tan khẩn trương khắc phục hậu quả, vệ sinh môi trường, phòng chống dịch bệnh, ổn định đời sống
- + Đây là cơn bão mạnh, di chuyển nhanh các khu vực có khả năng chịu ảnh hưởng của bão (theo dự báo) và vùng lân cận tuyệt đối không chủ quan, chủ động phòng tránh thiệt hại.

#### **2. Tin dự báo KKL (kịch bản 2):**

a) Nội dung bản tin (xem phụ lục). Hiểu bản tin dự báo như thế nào? gồm các phần:

- + Phần thứ nhất: thông báo ngắn gọn diễn biến đã qua của KKL đã báo trước đó, cho đến thời điểm ra bản tin này chưa có gì thay đổi so với nhận định trong bản tin trước, điều đó thể hiện tính chắc chắn của kết quả dự báo.
- + Phần thứ hai: là phần dự báo, gồm: thời gian KKL ảnh hưởng tới các khu vực, mức độ ảnh hưởng, về gió đất liền, gió ven biển và ngoài khơi, hiện trạng biển.
- + Phần thứ ba: dự báo các hiện tượng thời tiết nguy hiểm khác do KKL gây ra, như: diện mưa, mức độ mưa, cảnh báo: dông, tố, lốc, lũ quét, sạt lở đất và ngập lụt cục bộ do mưa lớn.
- + Phần thứ tư: dự báo khu vực chuyển thời tiết từ nóng sang lạnh (nhiệt độ khoảng 20 độ).
- + Phần cảnh báo thêm các hệ thống thời tiết khác có thể xảy ra trong thời gian KKL hoạt động

b) Chủ động phòng chống thiên tai như thế nào?

- + Đối với tàu thuyền đang hoạt động trên vịnh Bắc Bộ và vùng biển Bắc Trung Bộ phải phòng chống gió mạnh và gió giật trên cấp 8; để phòng tố, lốc trong cơn dông.
- + Trước đợt gió mùa về, luồng hải sản thường gia tăng, việc đánh bắt rất hiệu quả. Vì vậy, các phương tiện đánh bắt hải sản thô sơ không được chủ quan, nhanh chóng vào bờ.

- + Các khu vực có dự báo mưa lớn cần để phòng lũ quét, ngập lụt và có biện pháp khắc phục.
- + Đây là đợt gió mùa đông bắc mạnh xảy ra khi thời tiết đang nóng, vì vậy sự thay đổi thời tiết đột ngột (nhiệt độ có thể giảm 5-10oC), trở lạnh đột ngột, cần bảo vệ sức khỏe.

### 5.3.2. Các sản phẩm dự báo thủy văn:

#### 5.3.2.1. Thuật ngữ dùng trong các sản phẩm dự báo thủy văn:

- **Dự báo lũ:** là bản tin báo trước khả năng của lũ sẽ xảy ra trong thời gian khoảng 2 ngày tới.
- **Cảnh báo lũ:** là bản tin báo trước khả năng có lũ nguy hiểm xảy ra trong thời gian sau 2 ngày nữa (báo sớm hơn, nhưng độ chính xác thấp hơn dự báo lũ).
- **Thông báo lũ:** là bản tin thông báo tình hình lũ, lụt lớn hiện đang xảy ra và còn tiếp diễn trong thời gian tiếp tới (độ chính xác của thông báo cao hơn dự báo lũ).
- **Thông báo lũ khẩn cấp** là bản tin thông báo về tình hình lũ, lụt đặc biệt lớn đang và tiếp tục xảy ra trong khoảng thời gian tiếp sau với độ chính xác của thông báo cao hơn dự báo lũ.

Dự báo thủy văn ở Việt Nam hiện nay chủ yếu tập chung vào hai yếu tố mực nước và lưu lượng trên các hệ thống sông và tại những trạm đo cụ thể đặc trưng cho các vùng thượng lưu, trung lưu và hạ lưu. Như vậy trên một hệ thống sông hay một sông đơn lẻ có nhiều trị số dự báo tại nhiều điểm đo khác nhau.

- **Mực nước:** Mực nước sông, hồ chứa... tại một điểm đo là độ cao mực nước mặt sông, hồ chứa so với mặt nước biển TBNN tại trạm Hòn Dấu (lấy làm chuẩn) chính xác đến cm.

- **Lưu lượng:** Là lượng nước chảy qua mặt cắt ngang của một con sông hoặc chảy vào hồ chứa trong khoảng thời gian 1 giây. Đơn vị đo lưu lượng là m<sup>3</sup>/s.

- **Lũ:** là hiện tượng nước sông dâng lên trong một thời gian nhất định, rồi xuống. Có 2 loại lũ:

+ Lũ đơn là trận lũ có một đỉnh lũ cao nhất do 1 trận mưa trên lưu vực (xem phụ lục).

+ Lũ kép là trận lũ có nhiều đỉnh, thường hai, ba đỉnh, do hai hay nhiều trận mưa liên tiếp sinh ra (hình 3.44).

- **Chân lũ** lên là lũ bắt đầu lên (mực nước bắt đầu dâng cao hay lưu lượng nước bắt đầu tăng)

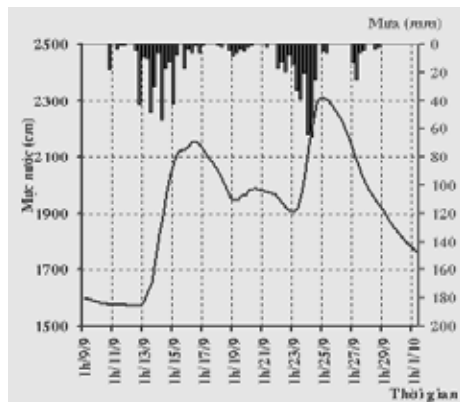
- **Đỉnh lũ** là mực nước hay lưu lượng nước cao nhất trong một trận lũ (hình 3.45).

- **Chân lũ** xuống là lũ rút xuống thấp nhất, xấp xỉ bằng lúc bắt đầu lũ lên.

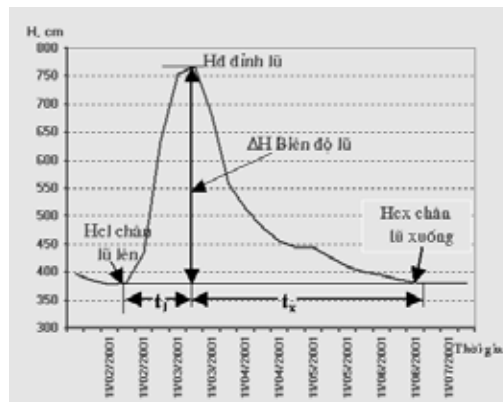
- **Thời gian lũ lên** là khoảng thời gian tính từ chân lũ lên đến đỉnh lũ.

- **Thời gian lũ xuống** là khoảng thời gian tính từ đỉnh lũ đến chân lũ xuống.

- **Thời gian trận lũ** là khoảng thời gian từ chân lũ lên đến chân lũ xuống;



Hình 3.44- Mực nước 2 đỉnh của lũ kép



Hình 3.45- Mô tả thuật ngữ bản tin lũ

- **Phân loại lũ:** được phân làm 5 loại:

- + Lũ nhỏ là lũ có đỉnh lũ thấp hơn đỉnh lũ TBNN;
- + Lũ vừa: là lũ có đỉnh lũ đạt mức đỉnh lũ TBNN;
- + Lũ lớn: là lũ có đỉnh lũ cao hơn đỉnh lũ TBNN;
- + Lũ đặc biệt: là lũ có đỉnh lũ cao hiếm thấy trong thời kỳ quan trắc;
- + Lũ lịch sử: là lũ có đỉnh lũ cao nhất trong chuỗi số liệu quan trắc được.

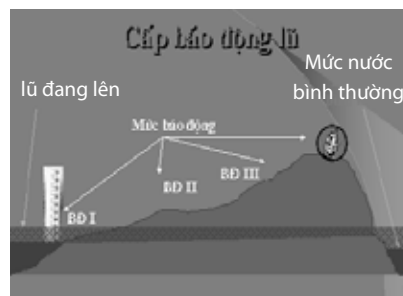
- **Mức báo động lũ:** tùy thuộc mức độ tác động của lũ trên sông mà tại các điểm đo được quy định mực nước lũ ở các mức báo động khác nhau. Có các mức báo động như sau (hình 3.46):

+ **Báo động I (BD I):** khi nước lũ tràn đến chân đê (ở vùng có đê) hoặc ngập ở một số vùng dân cư, vùng canh tác nhất định (ở vùng không có đê) mà chính quyền địa phương cần phải bắt đầu quan tâm, hỗ trợ, chỉ đạo thực thi các biện pháp phòng tránh, thích nghi.

+ **Báo động II (BD II):** Khi mực nước dâng lên thân đê (ở vùng có đê) hoặc tình trạng ngập lụt đã lan rộng ra nhiều vùng dân cư địa phương, có nhiều khả năng gây thiệt hại về tài sản, ảnh hưởng đến các hoạt động kinh tế bình thường, đặc biệt là ảnh hưởng đến sản xuất nông nghiệp, bắt đầu ảnh hưởng nhiều đến đời sống nhân dân vùng cần được bảo vệ.

+ **Báo động III** (BD III): Khi mực nước dâng cao đến mép đê (ở vùng có đê) hoặc tình hình ngập lụt đã trở nên nghiêm trọng, có nguy cơ đe dọa các công trình phòng lũ hoặc các công trình phòng lũ có thể không còn phát huy hết tác dụng, gây ngập sâu, tác động mạnh mẽ đến đời sống, kinh tế xã hội.

+ **Báo động khẩn cấp**: Mực nước lũ lên cao gây đặc biệt nguy hiểm cho tính mạng con người. Làm ngập lụt và cuốn trôi nhà cửa, công trình, đường xá, giao thông bị ách tắc.



**Hình 3.46-** Mô tả các mức báo động lũ

### 5.3.2.2. Các sản phẩm dự báo Thủy văn:

#### a) Các sản phẩm dự báo thủy văn thông thường: (khi không có lũ)

Các sản phẩm này được phát tin theo định kỳ trên truyền thông đại chúng như sau: Đài Phát thanh Việt Nam, Đài Truyền hình Trung ương, Thông tấn xã Việt Nam, các báo chí TƯ ra hàng ngày, trên báo điện tử của Trung tâm Dự báo KTTV TƯ... gồm có 3 loại:

- **Bản tin dự báo hạn ngắn**: mỗi ngày 1 bản tin, thời hạn dự báo tùy đặc điểm sông ở các miền:

- + Với các sông ở Bắc Bộ: dự báo trước 12 đến 48h;
- + Với các sông ở Trung Bộ và Tây Nguyên: dự báo trước từ 6– 24 giờ;
- + Với hệ thống sông Cửu Long: dự báo trước 5 ngày

- **Bản tin dự báo hạn vừa**: thời hạn dự báo tùy theo mùa:

- + Trong các tháng mùa lũ: dự báo trước 5 ngày; mỗi ngày 1 bản tin.
- + Trong các tháng mùa cạn: dự báo trước 10 ngày; 10 ngày 1 bản tin,

#### b) Các sản phẩm dự báo thủy văn đặc biệt:

- **Bản tin dự báo hạn dài**: Đây được coi là sản phẩm đặc biệt, do mức chính xác còn thấp nên chúng không được phổ biến rộng rãi, chỉ cung cấp cho các cơ quan lãnh đạo và thông tấn tham khảo trong việc xây dựng kế hoạch phòng ngừa thiên tai, gồm: Ban ĐPCC hạn hán, các Bộ, ngành có liên quan, Đài Phát thanh Việt Nam, Đài Truyền hình Trung ương, Thông tấn xã Việt Nam, trên Báo điện tử của Trung tâm Dự báo KTTV Trung ương

- + Dự báo dòng chảy tháng, trước từ 1 tháng: một tháng một bản tin;
- + Nhận định đỉnh lũ các sông chính trong mùa lũ, trước 3 - 6 tháng: 3 bản tin/mùa;
- + Nhận định nguồn nước các sông chính vụ Đông Xuân, trước 3 - 6 tháng: 3 bản tin/vụ;
- + Thông báo và nhận định nguồn nước trên toàn quốc, trước 1 tháng: 1 bản tin/tháng.

- **Bản tin dự báo lũ**: khi có lũ, các sản phẩm này cung cấp cho các cơ quan: Văn phòng TƯ Đảng & Chính phủ, Ban ĐPCLB TƯ, các cơ quan cứu nạn, các Bộ Ngành có liên quan, Đài Phát thanh Việt Nam, Đài Truyền hình TƯ, Thông tấn xã Việt Nam, các báo chí TƯ ra hàng ngày, trên báo điện tử của Trung tâm DB KTTV TƯ... gồm có:

- + Bản tin thông báo lũ trên các sông lớn: 1 bản tin/ngày;
- + Bản tin thông báo lũ trên các sông miền núi, sông vừa và nhỏ: 2-4 bản tin/ngày;
- + Thông báo lũ khẩn cấp, khi lũ đã trên BĐ3 và còn tiếp tục lên nhanh: 24 bản tin/ngày

### 5.3.2.3. Nội dung của bản tin dự báo lũ

Bao gồm 2 phần chính: thông tin tình hình thủy văn và dự báo mực nước và lưu lượng lũ (xem phụ lục bản tin "Thông báo lũ"). Trong phần 1 có 2 mục như sau:

#### 1. Phần nhận xét: là nội dung thông báo:

- Khu vực, tên sông và địa điểm được dự báo;
- Tình hình lũ trong 24 giờ qua và số liệu thực đo về mực nước tại thời điểm gần nhất;

#### 2. Phần dự báo: nội dung về

- Nhận định khả năng, mức độ diễn biến lũ trong thời gian tới trên hệ thống sông;
- Dự báo mực nước tại các trạm chính; khi có lũ, so sánh trị số dự báo với các cấp báo động hoặc các trận lũ đặc biệt lớn.

Trong điều kiện lũ lớn, diễn biến phức tạp có thêm phần gợi ý biện pháp phòng tránh.

## 5.4. Quy chế dự báo bão, lũ

### 5.4.1. Quy định về dự báo bão và ATNĐ:

#### 5.4.1.1. Các quy định thuật ngữ trong bản tin dự báo bão và ATNĐ:

+ Tâm bão và ATNĐ: là nơi có trị số khí áp thấp nhất trong bão/ATNĐ. Vị trí tâm được xác định bằng kinh vĩ độ địa lý, lấy lẻ tới 0,1 kinh độ, vĩ độ. Trong trường hợp khó chính xác thì cho phép xác định trong ô vuông khoảng 1-2 kinh vĩ độ.

+ Sức gió mạnh nhất trong bão, ATNĐ là tốc độ gió lớn nhất tính theo bảng cấp gió Bôpho kèm theo đơn vị km/giờ.

+ Gió giật là tốc độ gió tăng lên tức thời được xác định trong khoảng 2 giây.

+ Vùng chịu ảnh hưởng trực tiếp của bão/ATNĐ là vùng có gió mạnh từ cấp 6 trở lên do bão/ ATNĐ gây ra.

+ Bão đổ bộ là khi tâm bão đã ở trên đất liền.

+ Bão tan là bão đã suy yếu thành vùng áp thấp, sức gió mạnh nhất giảm xuống dưới cấp 6.

+ Nước dâng do bão là hiện tượng nước biển dâng cao hơn so với mực nước thủy triều bình thường do ảnh hưởng của bão.

#### **5.4.1.2. Quy định tiêu đề bản tin và phát bản tin dự báo bão và ATNĐ:**

Tùy thuộc vào vị trí, mức độ nguy hiểm của bão/ATNĐ mà quy định tiêu đề bản tin:

+ Tin bão xa: khi có bão hoạt động ở phía đông kinh tuyến 120 độ Đông, phía nam vĩ tuyến 5 độ Bắc và phía bắc vĩ tuyến 22 độ Bắc nhưng có khả năng di chuyển vào BĐ trong 24 giờ tới.

+ Tin bão trên Biển Đông: khi tâm bão vượt qua kinh tuyến 120 độ Đông, vĩ tuyến 5 độ Bắc và vĩ tuyến 22 độ Bắc vào BĐ hoặc bão phát sinh trên BĐ có vị trí tâm bão cách điểm gần nhất thuộc bờ biển đất liền nước ta trên 1000km, hoặc vị trí tâm bão cách điểm gần nhất bờ biển nước ta từ 500-1000km và chưa có khả năng di chuyển vào đất liền nước ta trong 24-48 giờ tới.

+ Tin bão gần bờ: Khi vị trí tâm bão cách điểm gần nhất thuộc bờ biển đất liền nước ta từ 500-1000km và có và có khả năng di chuyển về phía đất liền nước ta trong 24-48 giờ hoặc khi vị trí tâm bão cách điểm gần nhất thuộc đất liền nước ta từ 300-500km nhưng chưa có khả năng di chuyển về phía đất liền nước ta trong 24-48 giờ tới.

+ Tin bão khẩn cấp: Trong hai trường hợp:

- Khi vị trí tâm bão cách điểm gần nhất thuộc bờ biển đất liền nước ta từ 300-500km và có khả năng di chuyển vào đất liền nước ta trong 24-48 giờ tới hoặc khi vị trí tâm bão cách điểm gần nhất thuộc bờ biển đất liền nước ta dưới 300km.

- Khi bão đã đổ bộ vào đất liền nước ta nhưng sức gió mạnh nhất vẫn còn từ cấp 8 trở lên hoặc khi bão đổ bộ vào đất liền nước khác, nhưng sức gió mạnh nhất vùng gần tâm bão vẫn từ cấp 8 trở lên và có khả năng ảnh hưởng trực tiếp đến nước ta trong 24-48 giờ tới.

+ Tin cuối cùng về cơn bão: khi bão đã tan, hoặc khi bão di chuyển ra ngoài BĐ và không có khả năng quay trở lại BĐ trong 24-48 giờ tới, hoặc bão đã đổ bộ vào nước khác và không còn khả năng ảnh hưởng trực tiếp đến nước ta.

Tương tự bản tin dự báo bão, tiêu đề bản tin dự báo ATNĐ bao gồm 5 mức như sau:

+ Tin áp thấp nhiệt đới xa: khi ATNĐ hoạt động ở phía đông kinh tuyến 120 độ Đông, phía nam vĩ tuyến 5 độ Bắc và phía bắc vĩ tuyến 22 độ Bắc nhưng có khả năng di chuyển vào BĐ.

+ Tin áp thấp nhiệt đới trên Biển Đông: khi ATNĐ hoạt động trên BĐ có vị trí tâm ATNĐ cách điểm gần nhất thuộc bờ biển đất liền nước ta trên 500km hoặc khi vị trí tâm ATNĐ cách điểm gần nhất thuộc bờ biển đất liền nước ta từ 300-500 km nhưng chưa có khả năng di chuyển vào đất liền nước ta trong 24 giờ tới.

+ Tin áp thấp nhiệt đới gần bờ: khi vị trí tâm ATNĐ cách điểm gần nhất thuộc bờ biển đất liền nước ta dưới 300km hoặc khi vị trí tâm ATNĐ cách điểm gần nhất thuộc bờ biển đất liền nước ta từ 300-500km nhưng có khả năng ảnh hưởng trực tiếp đến nước ta trong 24 giờ tới.

+ Tin áp thấp nhiệt đới trên đất liền: khi bão hoặc ATNĐ đổ bộ vào đất liền nhưng gió mạnh nhất vẫn còn cấp 6 đến cấp 7.

+ Tin cuối cùng về áp thấp nhiệt đới: khi ATNĐ đã tan hoặc không có khả năng ảnh hưởng trực tiếp đến nước ta.

#### **5.4.1.3. Quy định về nội dung bản tin dự báo bão và ATNĐ:**

+ Tiêu đề bản tin dự báo bão/ATNĐ được xác định theo mục 5.4.1.1 và 5.4.1.2 ở trên. Số hiệu cơn bão trong bản tin dự báo theo thứ tự cơn bão hoạt động ở BĐ trong năm. Không đặt số hiệu cơn bão mà thay bằng tên bão Quốc tế trong "Tin bão xa". Không đặt số hiệu đối với ATNĐ.

+ Tóm tắt tình hình diễn biến đã qua và thực trạng hiện tại của bão, ATNĐ theo số liệu mới nhất có được (nếu thấy cần thiết) bao gồm diễn biến những đặc điểm về cường độ, hướng, tốc độ di chuyển và mức độ ảnh hưởng về gió mưa (nếu có); Xác định vị trí tâm bão bằng kinh vĩ độ địa lý, khoảng cách so với vị trí cố định như đảo, địa danh đoạn bờ biển đất liền nước ta; Sức gió mạnh nhất vùng gần tâm bão, ATNĐ, gió giật (nếu có), bán kính vùng gió mạnh nguy hiểm tại thời điểm dự báo. Với ATNĐ và bão yếu, tâm được xác định theo ô vuông 1 kinh vĩ.

+ Dự báo diễn biến của bão trong khoảng thời gian 24, 48 và 72 giờ, của ATNĐ trong khoảng 24, 48 giờ về hướng di chuyển, tốc độ di chuyển, cường độ bão/ATNĐ, bán kính vùng gió mạnh nguy hiểm. Trong trường hợp phát Tin bão khẩn cấp, tin áp thấp nhiệt đới gần bờ, ngoài các yếu tố dự báo trên phải dự báo thêm khả năng và khoảng thời gian, khu vực bão hoặc ATNĐ ảnh hưởng trực tiếp, mức độ ảnh hưởng về gió mạnh, mưa to, nước dâng do bão.

+ Cảnh báo thêm một số thiên tai kèm theo như lũ quét, ngập lụt, sạt lở đất (nếu thấy nhiều khả năng xuất hiện). Ghi chú những vấn đề liên quan đến phòng chống nhằm giảm nhẹ thiệt hại.

#### **5.4.1.4. Chế độ phát tin bão và ATNĐ:**

+ Đối với tin bão xa, tin áp thấp nhiệt đới xa ngày phát 2 lần vào 9h30 và 14h30

+ Đối với tin bão trên Biển Đông, tin áp thấp nhiệt đới trên Biển Đông mỗi ngày đều phải phát 4 tin chính vào 3h30, 9h30, 14h30 và 21h30. Trong trường hợp bão/ATNĐ diễn biến phức tạp, ngoài 4 bản tin chính, khi cần thiết có thể phát thêm tin bổ sung giữa các bản tin chính.

+ Đối với các loại bản tin khác ngày phát 8 bản tin chính vào 3h30, 5h30 kể lúc, 9h30, 11h30, 14h30, 17h30, 21h30 và 23h30. Trong trường hợp phát hiện bão, ATNĐ có khả năng diễn biến khác biệt với nội dung bản tin đã phát thì phát bản tin mới thay thế bản tin cũ bất cứ lúc nào.

**5.4.2. Chế độ dự báo lũ:**

Ngoài việc dự báo TV hàng ngày, trong mùa bão lũ tùy thuộc tình hình lũ trên các sông chính mà cơ quan dự báo thủy văn phát tin Thông báo lũ hay Thông báo lũ khẩn cấp.

- Thông báo lũ: Khi mực nước một trong các sông chính có khả năng đạt mức báo động III thì phát tin “Thông báo lũ”. Tin “Thông báo lũ” được phát như sau:

+ Đối với các sông lớn: phát 1 bản tin một ngày vào lúc 10h30. Trường hợp lũ diễn biến phức tạp thì phát thêm 1 tin bổ sung vào lúc 21h;

+ Đối với các sông vừa và nhỏ: phát tin ngay sau khi nhận định lũ có khả năng lên mức báo động III và phát những tin tiếp theo sau 6h, hoặc khi có những diễn biến phức tạp.

- Thông báo lũ khẩn cấp: Khi mực nước một trong các sông chính ở trên mức báo động III và đang tiếp tục lên nhanh thì phát tin “Thông báo lũ khẩn cấp”. Tin “Thông báo lũ khẩn cấp” phát 2 bản tin một ngày vào lúc 11h và 21h. Trường hợp lũ đặc biệt lớn hoặc khi lũ diễn biến phức tạp thì ngoài 2 bản tin chính phát thêm một số bản tin bổ sung xen kẽ giữa 2 tin chính.

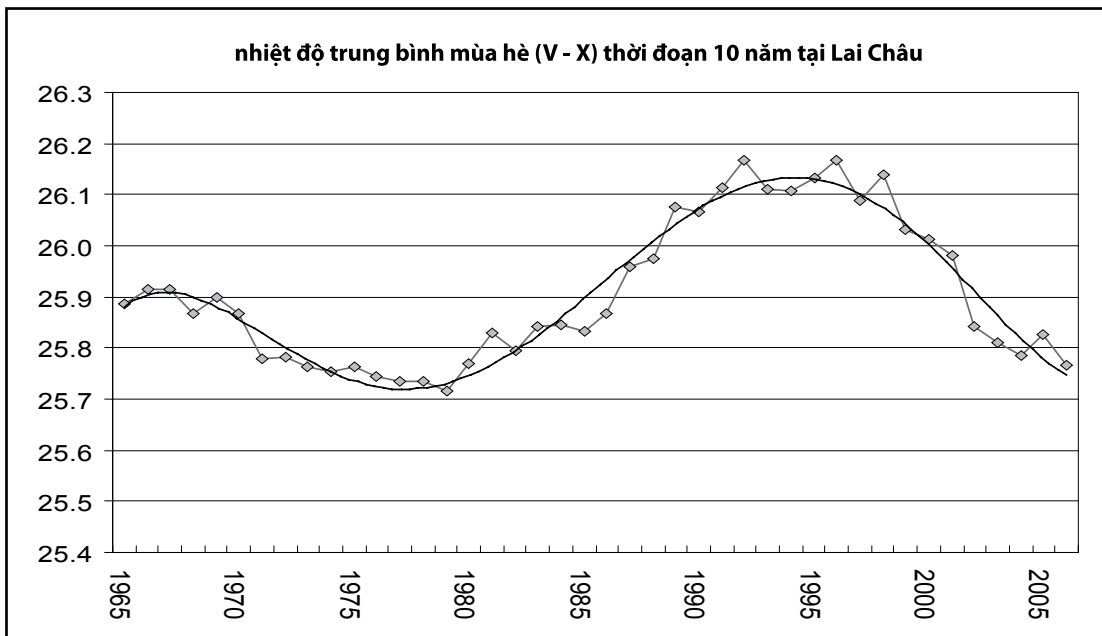
**VI. BÀI TẬP VÀ CÂU HỎI**

**5.1. Phần thiên tai khí tượng**

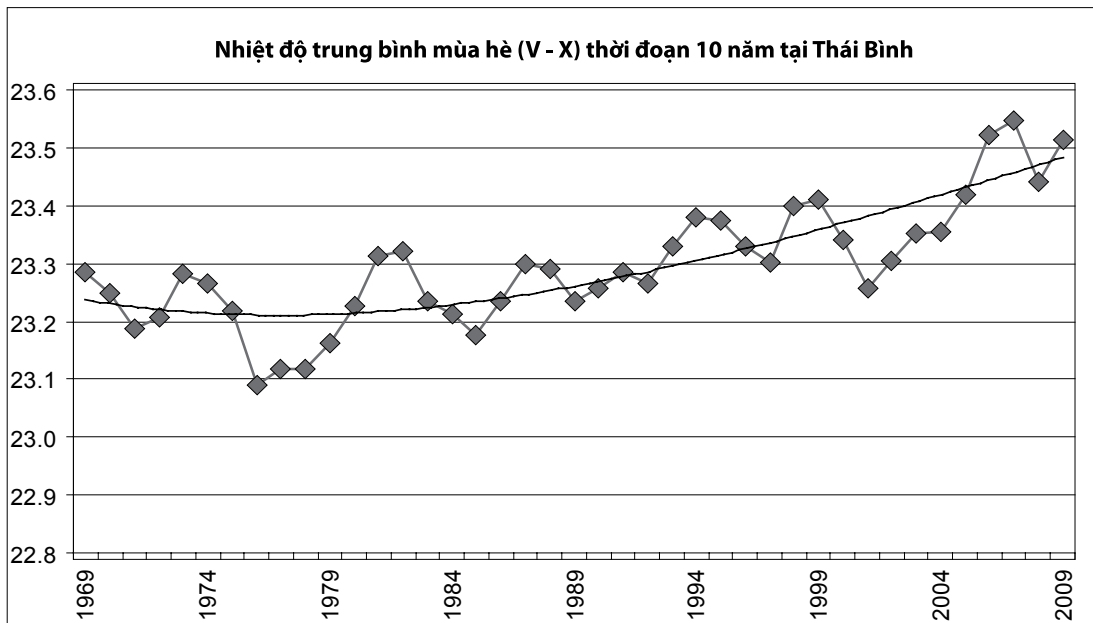
1. Anh/chị hiểu thế nào là bản tin thời tiết và bản tin khí hậu? khác nhau thế nào? nội dung các bản tin.
2. Anh/chị hãy cho biết những hiện tượng thời tiết nguy hiểm thường gây thiên tai trong thời kỳ giao mùa hè và mùa Đông? thường xuất hiện khi nào?
3. Anh/chị hãy cho biết những hiện tượng thời tiết nguy hiểm thường gây thiên tai trong những tháng giữa mùa Đông? thường xảy ra khi nào?
4. Hạn hán trong nửa đầu mùa đông (tháng 11-12-1) có phải hiện tượng cực đoan không? tại sao? khi nào nó là hiện tượng cực đoan?
5. Trong bản tin dự báo các đợt rét trong mùa đông xuân, có phải là cảnh báo hiện tượng cực đoan không? tại sao?
- 6- Nói “mưa lớn” có phải là nói về cấp mưa trong phân cấp cường độ mưa không? trong bản tin dự báo nội dung dự báo mưa như thế nào là dự báo mưa lớn? bản tin của thời hạn dự báo nào? khi nào không phải là hiện tượng cực đoan?
- 7- Chấm tâm bão trên bản đồ theo dõi bão, đánh dấu khu vực có khả năng ảnh hưởng trực tiếp, khoanh khu vực gió mạnh nhất của bão, dự đoán thời gian bão có khả năng ảnh hưởng trực tiếp đến địa phương của bạn, gió mạnh nhất có thể xảy ra theo nội dung bản tin dự báo bão.

**5.2. Phần thiên tai khí hậu**

- 1- Theo anh chị năm El nino hoạt động, thì mùa đông ở địa phương bạn sẽ đến sớm hay muộn?
- 2- Anh (chị) hãy cho biết những tác động ở địa phương anh/chị đã đóng góp vào việc kích thích gây biến đổi khí hậu? (đó là do thiên nhiên hay con người)
- 3- Tầm quan trọng của nhận thức về biến đổi khí hậu?
- 4- Sao lại gọi là “kịch bản” biến đổi khí hậu mà không gọi là “dự báo” biến đổi khí hậu?
- 5- Qua ý nghĩa của thuật ngữ “biến động khí hậu” và “biến đổi khí hậu”, anh (chị) hãy thử phân tích diễn biến khí hậu thế nào qua 2 đồ thị nhiệt độ của Lai Châu và Thái Bình?

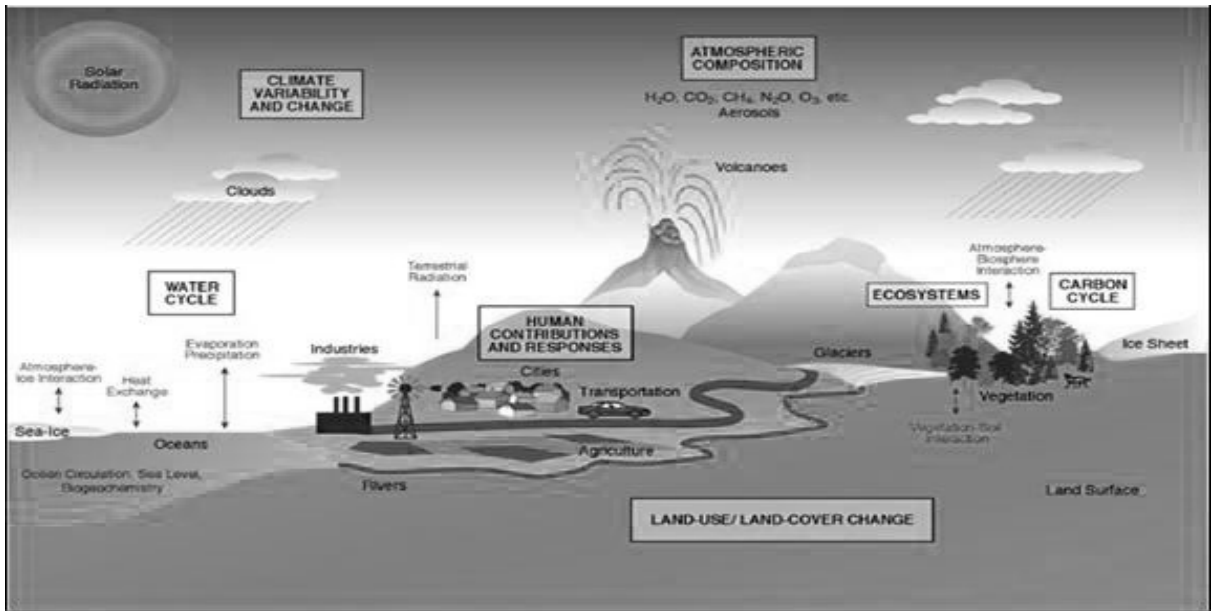






6- Theo kịch bản và biểu đồ nhiệt độ và số liệu mực nước biển, Anh/chị thử dự kiến xem nhiệt độ và nước biển ở Thái Bình thế nào trong năm 2100 ?


7- Qua bức tranh mô tả các hoạt động thiên nhiên và con người dưới đây, anh (chị) hãy thử phân tích những tác động gây biến đổi khí hậu ? (thiên nhiên hay con người)



### 5.3 Phần thiên tai Thủy văn

## **TÀI LIỆU THAM KHẢO**

1. Phạm Ngọc Toàn-Phan Tất Đắc - Đặc điểm khí hậu Việt Nam. Nhà xuất bản KHKT 1993.
2. Nguyễn Đức Ngữ (Chủ biên). 1999 - Những điều cần biết về El Nino và La Nina.- NXB Khoa học Kỹ thuật. 1999.
3. Bùi Minh Tãng-1998. ENSO - nhân tố liên quan tới biến động thời tiết và khí hậu toàn cầu -Tập san KTTV số 2/1998.
4. Phạm Đức Thi. 2000. ENSO với các hiện tượng thời tiết cực đoan ở Việt Nam. Công tác Dự báo khí tượng hạn vừa và hạn dài trong những năm gần đây. TT KTTV QG. 12/2000.
5. Nguyễn Đức Hậu-2000. Dự báo khô hạn hạn dài khu vực ven biển Trung Bộ. Báo cáo tại Hội nghị “ Khoa học công nghệ dự báo và phục vụ dự báo KTTV lần thứ 5 “ của Trung tâm Quốc gia Dự báo KTTV, ngày 26-27/12/2000.
6. Monthly Ocean Report. Climate and Marine Department. JMA.
7. Nguyễn Đức Hậu.- Mối quan hệ giữa sự biến động lượng mưa tháng và mùa ở Bắc Bộ với nhiệt độ mặt nước biển- Tạp chí KTTV, số 503, 11/2002.
8. Kerang Li and A. Makarau-CCI Rapporteurs on drought. 1994 - Drought and deertification. Reports to the eleventh session of the mission for climatology (Havana, February 1993). WMO/TD-No. 605.
9. Kerang Li and A. Makarau-CCI Rapporteurs on drought. 1994 - Drought and deertification. Reports to the eleventh session of the mission for climatology (Havana, February 1993). WMO/TD-No. 605.
10. Bộ Tài nguyên và Môi trường. Các kịch bản biến đổi khí hậu cho Việt Nam.2009.
11. [Http://www.khoahoc.vn/](http://www.khoahoc.vn/) Ba phương án ứng phó với biến đổi khí hậu ở Việt Nam
12. Nguyen Duc Hau. Establishing Extreme Drought and Rainy Predicting Schemes in The Southern Part of Central Vietnam. 8th ASEAN Scientific and Technology Week (ASTW) Scientific and Technical Conference. July 2008. Manila, Philippines.
13. PGS. TS. Cao Đăng Dư, PGS. TS. Lê Bắc Huỳnh, 2000. Lũ quét nguyên nhân và biện pháp phòng tránh.
14. PGS. TS. Lê Bắc Huỳnh, 1993. Về nguyên nhân, cơ chế hình thành và vận động lũ quét.
15. TS. Nguyễn Viết Thi, 1998. Công tác dự báo mưa, lũ và lũ quét ở Việt Nam.
16. TS. Nguyễn Viết Thi, 1999. Các biện pháp phòng tránh lũ quét ở Việt Nam.
17. TS. Nguyễn Viết Thi, 2004. Các hình thế thời tiết gây mưa sinh lũ quét và khả năng cảnh báo, dự báo lũ quét ở Việt Nam.
18. Lũ quét- Thiệt hại và các biện pháp phòng chống CụcPCLB&QLĐĐ- 2000.



# Chương IV

HIỂM HỌA ĐỊA VẬT LÝ

---

## I. ĐỘNG ĐẤT

**Mục đích:** Giúp cộng đồng hiểu biết về bản chất của hiện tượng động đất, những vùng có khả năng xảy ra động đất mạnh trên thế giới và trên đất nước Việt Nam, mức độ nguy hiểm và những biện pháp ứng phó với loại hình thiên tai này ở nhiều phạm vi khác nhau để phòng ngừa và giảm thiểu hậu quả do động đất.

**Yêu cầu:** Phân biệt và hiểu ý nghĩa những thuật ngữ liên quan đến động đất (độ lớn, cường độ chấn động trên bề mặt, chấn tâm, chấn tiêu, v.v...); Nhận thức được mức độ nguy hiểm của động đất, hiểu biết về hệ thống cảnh báo và ứng phó với động đất, có được kỹ năng cơ bản để tự bảo vệ mình khi có động đất.

### 1.1. Động đất là gì?

Động đất là hiện tượng nền đất đang rung động nhẹ trở nên chấn động mạnh dữ dội do sự dịch chuyển đột ngột của các lớp đất đá bên dưới bề mặt Trái Đất gây ra. Sự dịch chuyển đột ngột dọc theo các đứt gãy địa chất trong các lớp rắn và cứng của vỏ trái đất tạo ra các trận động đất kiến tạo. Còn các động đất sinh ra do sự phun trào các dòng nham thạch từ miệng núi lửa được gọi là các động đất núi lửa.

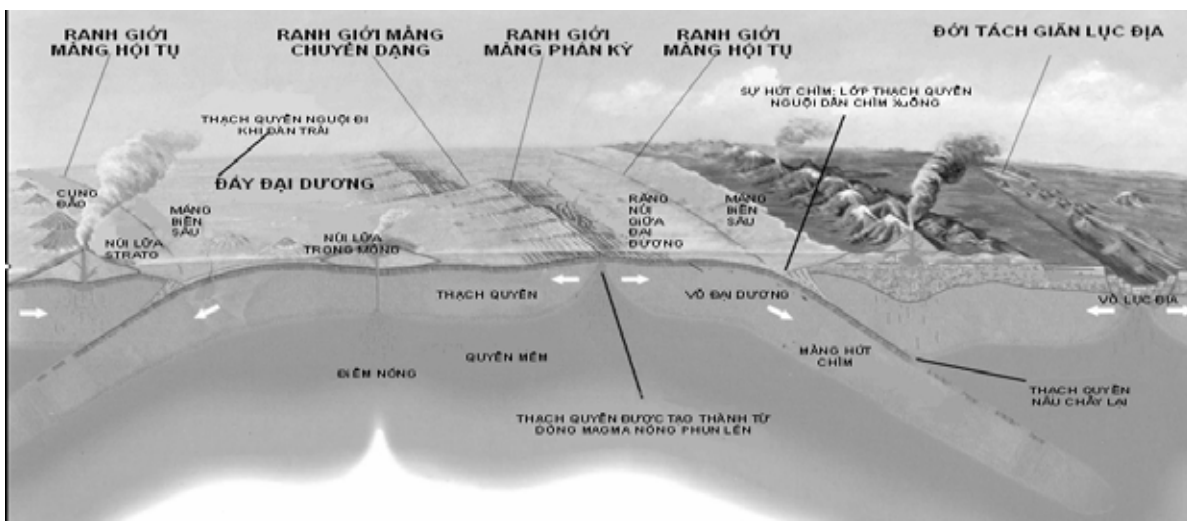
### 1.2. Động đất xuất hiện ở đâu và như thế nào?

Những trận động đất mạnh nhất thường xảy ra dọc theo ranh giới của các mảng kiến tạo. Trái đất có một lớp vỏ ngoài dày khoảng 80 ki lô mét, rắn và chắc. Lớp này được gọi là *thạch quyển*. Thạch quyển lại được chia thành những mảng có kích thước khác nhau, với những mảng lớn tạo thành các lục địa. Các mảng của thạch quyển được gọi là các *mảng kiến tạo* hay đơn giản là các *mảng*.

Ngay dưới lớp thạch quyển là một lớp mỏng khác được gọi là *lớp quyển mềm*. Mặc dù lớp này có thể bị trôi rất chậm dưới tác dụng của các lực biến dạng nhưng về bản chất nó hoạt động như một lớp rắn. Thạch quyển và các mảng kiến tạo của nó nổi ngay trên lớp quyển mềm. Do áp lực của các vùng đối lưu gây ra bởi các khối vật chất nóng từ trong lòng Trái Đất đẩy lên, lớp quyển mềm bị nổi lên rồi lại bị chìm xuống do sự nguội đi của chính các khối vật chất này. Sự trôi nổi của các mảng kiến tạo khiến chúng va chạm nhau. Sự va chạm giữa các mảng và sự dịch chuyển của các mảng dọc rìa của nó tạo ra động đất kiến tạo.

Động đất còn hay xảy ra dọc theo ***các đứt gãy kiến tạo***. Các đứt gãy là các mặt đứt đoạn hay các vùng yếu trong các khối đất đá, nơi diễn ra các dịch chuyển dọc theo các bề mặt này. Các đứt gãy có thể kéo dài hàng chục ki lô mét trên bề mặt Trái Đất và có độ sâu tới hàng chục ki lô mét hay thậm chí xuống tới đáy lớp thạch quyển. Các đứt gãy biểu thị các dấu hiệu hay các bằng chứng lịch sử về những dịch chuyển gần đây được gọi là ***các đứt gãy hoạt động*** (chẳng hạn đới đứt gãy Sông Hồng hay hệ thống đứt gãy Kinh tuyến 109° ở trên lãnh thổ và vùng thềm lục địa của Việt Nam). Động đất phát sinh từ sự dịch chuyển dọc theo các đứt gãy đều là những động đất nông (có độ sâu chấn tiêu từ 0 đến 70 ki lô mét). Các động đất có sức phá hủy lớn thường được phát sinh từ các dịch chuyển ở độ sâu không lớn (dưới 30 ki lô mét) giữa hai cánh của cùng một đoạn đứt gãy. Nếu động đất mạnh và nông xảy ra ngoài biển và làm dịch chuyển một phần đáy biển, thường phát sinh ra sóng thần.

Các chấn tâm động đất thường tập trung trên những đới hẹp và kéo dài gọi là các vành đai động đất, hay còn gọi là các vành đai lửa. Ba vành đai động đất lớn nhất hành tinh là vành đai Thái Bình Dương, vành đai Địa Trung Hải – Himalaya và kéo dài theo dải núi ngầm từ Bắc Băng Dương, qua Đại Tây Dương, xa mãi về phía Nam (Hình 4.2).



**Hình 4.1.** Sơ đồ minh họa thạch quyển, quyển mềm, máng biển sâu, các vùng hút chìm và các rặng núi giữa biển. (Theo Simkin và cộng sự, 1994).





*Bảng 1.1. So sánh các thang đo độ lớn của động đất và năng lượng giải phóng tương ứng*

Độ lớn của trận động đất (M)	Thang cường độ chấn động trên mặt Mercalli Cải tiến (I)	Năng lượng tương đương (tấn TNT)	Năng lượng tương đương quả bom nguyên tử ở Hirôshima
3-4	II-III	15	1/100
4-5	IV-V	480	3/100
5-6	VI-VII	15 000	1
6-7	VII-VIII	475 000	37
7-8	IX-XI	15 000 000	1160
8-9	XI-XII	475 000 000	36 700

**1.4. Tác động và thiệt hại do động đất**

Các tác động phá hủy của động đất có thể gây thương vong về người và ảnh hưởng tới nền kinh tế xã hội trước mắt và lâu dài.

Tác động phá hủy của động đất chủ yếu là do sự **rung động nền** rất mạnh gây ra. Do sự chấn động nền dữ dội, các tòa nhà thấp và cao tầng, các tòa tháp và những cột trụ có thể bị nghiêng đi, nứt nẻ, lung lay hoặc sụp đổ, đường giao thông, đường sắt và những cây cầu có thể bị bẻ gãy, đường ống dẫn nước và những công trình xây dựng khác có thể bị xô dịch khỏi vị trí của chúng, đê đập và những kết cấu tương tự có thể bị phá hủy, gây ngập lụt và tạo ra những dòng vật chất trôi nổi.

Động đất cũng có thể gây ra những hiểm họa thứ cấp như **sự hóa lỏng nền** và **trượt lở nền**. **Hóa lỏng nền** là hiện tượng các hạt phần tử có mối liên kết không chặt chẽ và bão hòa nước của trầm tích cát mịn được sắp xếp lại và chuyển sang trạng thái rắn chắc hơn. Nước và trầm tích được ép lên mặt đất dưới dạng các vòi phun nước và cát (cát sôi) và do đó tạo ra trạng thái giống như “cát chảy”. Sự suy giảm về thể tích và lực đỡ của các lớp đất nằm bên dưới sẽ gây ra sự sụt lún nền đất ngay ở phía trên các lớp cát bị hóa lỏng, khiến cho các công trình xây dựng trên các vị trí này bị sụt lún hay nghiêng theo. Hiện tượng hóa lỏng nền thường xảy ra tại những khu vực như bãi biển, mũi cát, cồn cát, vùng đồng bằng rộng lớn ven biển, đồng bằng châu thổ, vùng ngập lụt, các lòng hồ cổ, vùng đầm lầy cổ hay hiện tại và các bãi lầy, các vùng nằm trên lớp trầm tích cát.

**Trượt lở nền** là sự chuyển động xuống dốc một cách chậm chạp hay nhanh chóng của dòng các vật liệu do tác động của lực động đất. Trượt lở nền có thể xuất hiện dưới dạng đá rơi, sự trượt hay lan tỏa theo chiều ngang của khối đất đá. Một chấn động nền mạnh có thể gây ra lở đất bằng cách làm mất đi lực liên kết giữa các hạt phần tử của đất đá trên sườn dốc, khiến cho đất đá dễ dàng bị lực trọng trường cuốn rơi xuống dốc. Các vùng đồi và núi, chỗ dốc đứng, và các bờ sông dốc, vách đá trên bờ biển, và những sườn dốc khác là nơi dễ xảy ra hiện tượng trượt lở nền. Ảnh hưởng chính của trượt lở nền là sự vùi lấp.

Nhiều động đất mạnh phát sinh trên các đứt gãy cắt qua lớp vỏ cứng của Trái đất. **Phá hủy trên mặt đất** là sự biến dạng trên nền đất đánh dấu sự giao nhau của mặt đứt gãy với bề mặt trái đất. Biểu hiện phổ biến nhất là một vết nứt dài kéo từ một vài đến hàng chục ki lô mét, mặc dù sự phá hủy nền còn được biểu hiện qua các chuỗi khe nứt không liên tục, các mô đất đá hay những vùng sụt lún. Nhìn chung độ dài của đới phá hủy nền và chiều rộng của đới biến dạng thường tăng tỷ lệ thuận với độ lớn và kiểu động đất. Một đới phá hủy nền thường ít khi biểu hiện dưới dạng một đường kéo dài hẹp và đới biến dạng có thể rộng tới hàng trăm mét.

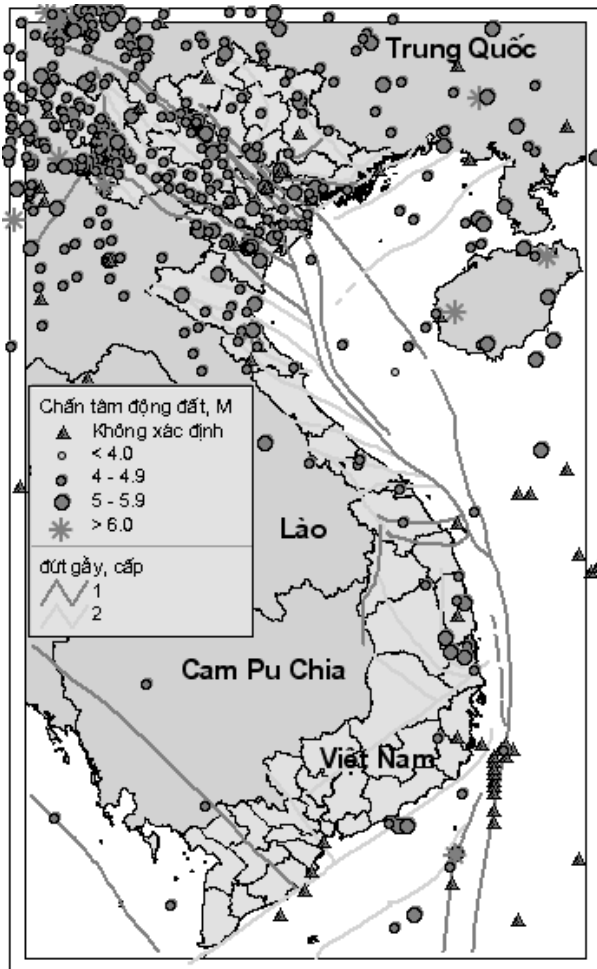
**1.5. Hiểm họa động đất ở Việt Nam**

Mặc dù không nằm trên “vành đai lửa” của các chấn tâm động đất mạnh trên thế giới, Việt nam vẫn có mối hiểm họa động đất khá cao. Những trận động đất mạnh nhất với magnitude đạt tới 6,7-6,8 độ Rich ter và tương đương đã được ghi nhận trong lịch sử (1 trận vào thế kỷ 14) và bằng máy (2 trận vào thế kỷ 20) trên phần tây bắc lãnh thổ, trong khi ở ngoài khơi, trên vùng thềm lục địa đông nam đất nước, động đất ghi nhận được cũng đã đạt tới magnitude 6,1 (động đất Hòn Tro năm 1923). Phần phía nam của đất nước cũng không nằm ngoài vùng ảnh hưởng của động đất. Ngày 8 tháng 11 năm 2005, một trận động đất có độ lớn 5,1 độ Rich te đã xảy ra ở vùng biển gần Vũng Tàu. Cùng ngày, một trận động đất lớn hơn có độ lớn 5,5 độ Rich te lại xảy ra tại ngoài khơi Nam Trung bộ. Mặc dù cả hai trận động đất này đều có độ lớn trung bình, và chấn động mà chúng tác động tới các khu vực đô thị chỉ lên tới cấp 5 tại Vũng Tàu và cấp 3 tại thành phố Hồ Chí Minh, nhưng ảnh hưởng của chúng gây ra đối với cộng đồng đô thị là hoàn toàn không nhỏ. Tại thành phố Hồ Chí Minh, chấn động lan truyền từ các trận động đất đã làm rung chuyển các tòa nhà cao tầng, gây hoảng loạn trong nhân dân. Rung động của động đất được cảm nhận tại một khu vực rộng lớn của miền Trung Nam bộ và Nam bộ, cả trên đất liền lẫn ngoài khơi. Tại huyện đảo Phú Quý, cửa sổ nhiều ngôi nhà bị bật tung, tại các giàn khoan ở mỏ Bạch hổ, động đất cũng đã làm cho giàn khoan số 6 bị chao nghiêng.

Bản đồ trên hình 4.4 biểu diễn phân bố của các chấn tâm động đất ghi nhận được và các hệ thống đứt gãy kiến tạo có khả năng phát sinh động đất trên lãnh thổ và các vùng biển của Việt Nam. Từ bản đồ này có thể

thấy rất rõ một số quy luật biểu hiện động đất ở Việt Nam như: 1) miền Bắc Việt Nam có độ hoạt động động đất mãnh liệt hơn nhiều so với miền Nam Việt Nam; 2) những trận động đất mạnh nhất tập trung tại vùng tây bắc lãnh thổ Việt Nam; và 3) trên phần phía nam đất nước, động đất xảy ra chủ yếu ở ngoài khơi, trên vùng thềm lục địa miền Trung và đông nam Việt Nam.

Mặc dù cho đến nay, thiệt hại về người do động đất gây ra tại nước ta là không đáng kể so với thiệt hại do các thiên tai khác như bão, lụt, hoả hoạn, v.v... gây ra, song sẽ thật là sai lầm nếu coi nhẹ các hiểm họa động đất. Một số đô thị lớn và các khu công nghiệp của Việt Nam hiện nay đang nằm trên những khu vực có độ nhạy cảm cao trước những rung động địa chấn. Chẳng hạn, thủ đô Hà Nội hiện đang nằm trên vùng được dự báo phải chịu đựng chấn động cấp 8. Các khu vực dân cư và các công trình thủy điện lớn của đất nước tại Tây bắc như Điện Biên, Tuần Giáo, Lai Châu, Sơn La, v.v... có thể phải chịu đựng những chấn động cấp 8-9 trong tương lai. Đà Nẵng, Dung Quất và một số khu vực đô thị của miền Trung nước ta cũng nằm trong vùng có thể chịu ảnh hưởng chấn động động đất tới cấp 7.



a)

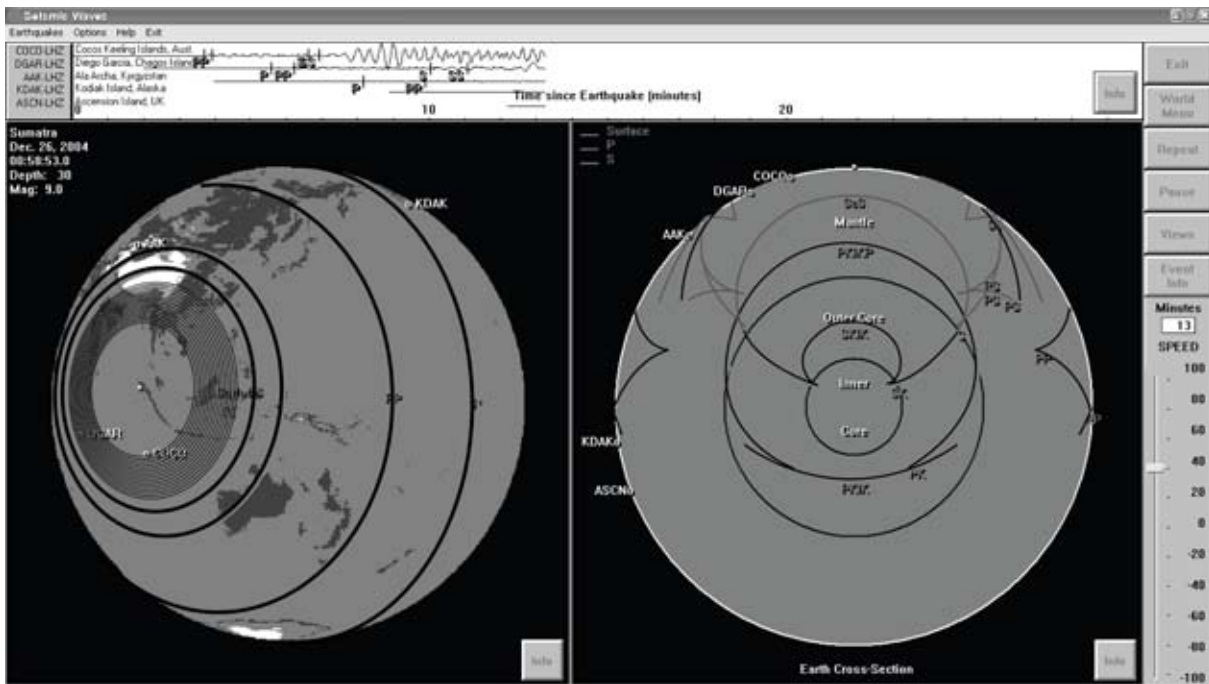


b)

Hình 4.4.a) Chấn tâm động đất trên lãnh thổ Việt Nam thời kỳ 1903-2008; b) Những hình ảnh về thiệt hại do động đất 6,7 độ Rích ter gây ra tại Tuần Giáo năm 1983. Nguồn: Viện Vật lý Địa cầu.

### 1.6. Động đất được ghi nhận như thế nào?

Khi một trận động đất xảy ra, những rung động do sự phá hủy của khối đất đá dọc theo đới đứt gãy được hình thành dưới dạng các sóng địa chấn và được lan truyền từ chấn tiêu đi qua toàn bộ Trái Đất. Lúc đầu, chỉ có hai loại sóng địa chấn được phát ra từ chấn tiêu. Loại sóng thứ nhất là **sóng dọc**, ký hiệu là P, được truyền nhanh hơn và được ghi nhận đầu tiên tại các trạm địa chấn. Loại thứ hai được gọi là **sóng ngang**, ký hiệu là S, được truyền chậm hơn sóng dọc. Khi lên tới bề mặt của Trái Đất, các sóng P và S phát sinh ra một loại sóng thứ ba, thường được gọi là **sóng mặt**, có phương truyền sóng chạy song song với bề mặt của Trái Đất. Các sóng mặt là các sóng được truyền chậm nhất. Trên các băng ghi động đất địa phương, các sóng mặt thường có biên độ rất nhỏ và rất khó phân biệt chúng với các sóng S được truyền tới trạm trước đó. Tuy nhiên, do các sóng mặt thường tắt chậm hơn nhiều so với sóng P hoặc sóng S nên thông thường chúng được phát hiện như là các sóng có biên độ lớn nhất trên các băng địa chấn ghi được từ các trận động đất xa.



**Hình 4.5.** Mô hình minh họa đường truyền các sóng địa chấn từ động đất gây sóng thần Xumatora, Ấn độ네시아 ngày 26 tháng 12 năm 2004 và các băng địa chấn ghi nhận được tại các trạm địa chấn quốc tế.

Để ghi động đất, mạng lưới các **trạm ghi động đất** hay **trạm địa chấn** được thiết lập và phân bố rộng khắp trên toàn thế giới. Trước đây, các trạm ghi động đất thường bao gồm một bộ phận cảm biến, được gọi là **máy ghi động đất** hay **máy địa chấn**, một bộ khuếch đại, và một bộ ghi sử dụng giấy ảnh hay giấy nhiệt. Sản phẩm ghi lại các dao động động đất gọi là một **băng ghi địa chấn**. Các trạm ghi động đất hiện đại thường sử dụng bộ ghi số (ghi trên đĩa máy tính) hay một hệ thống điều khiển từ xa sử dụng radio, điện thoại, đường truyền internet hay vệ tinh để gửi dữ liệu dạng số về các trung tâm xử lý dữ liệu địa chấn. Ở Việt Nam, Viện Vật lý Địa cầu thuộc Viện Khoa học và Công nghệ Việt Nam đang vận hành một hệ thống gồm 24 trạm ghi động đất trên toàn đất nước.

Các thiết bị đo có thể phát hiện các sóng địa chấn có tần số rung động một vài xung trong vòng một giây được gọi là các máy địa chấn chu kỳ ngắn, được sử dụng để đo các động đất địa phương, do sóng từ các động đất này truyền tới trạm rất nhanh và theo những đợt khá gần nhau. Các trạm ghi động đất chu kỳ dài ghi nhận được những sóng có tần số thấp hơn và được dùng để ghi các trận động đất xa. Các trạm địa chấn hiện đại ngày nay được gọi là các trạm địa chấn dải rộng có thể ghi nhận được cả động đất xa lẫn động đất gần.

Một số máy ghi động đất chu kỳ ngắn có thể khuếch đại biên độ rung động nền lên tới hàng vài trăm nghìn lần. Các thiết bị có độ nhạy cao này có thể ghi nhận được những rung động nền từ rất xa và nhỏ đến mức con người không thể cảm nhận được. Trong trường hợp xảy ra động đất mạnh và ở gần, rung động nền có thể vượt quá khả năng ghi nhận của máy ghi động đất. Để ghi được những tín hiệu từ những trận động đất mạnh ở gần, phải sử dụng các máy ghi rung động mạnh của nền đất. Các máy loại này chỉ có độ khuếch đại cực tiểu (dưới 100 lần), và chủ yếu được dùng để đo gia tốc nền. Thông thường, các máy ghi rung động nền mạnh thường không được vận hành liên tục, mà chỉ được kích hoạt bởi những rung động nền rất mạnh, và cũng sẽ tự động ngừng hoạt động khi các rung động nền trở lại trạng thái nhỏ đến mức con người không cảm nhận được. Các máy ghi rung động nền mạnh hiện nay sử dụng bộ ghi số thay cho ghi trên giấy ảnh, một số máy còn được thiết kế để có thể quan trắc liên tục và điều khiển từ xa.

Để đặc trưng được một cách toàn diện chuyển động của Trái Đất, các máy ghi động đất đồng thời ghi ba thành phần của chuyển động theo ba hướng vuông góc với nhau. Do đó, các máy ghi động đất thường có ba bộ cảm biến, ghi rung động của động đất theo các phương bắc-nam, đông-tây và thẳng đứng. Các băng ghi địa chấn được sử dụng để xác định vị trí và độ lớn của một trận động đất. Độ lớn của một trận động đất được xác định như là hàm số của năng lượng mà nó giải phóng ra tại chấn tiêu. Nếu một trận động đất được ghi nhận đồng thời tại ba trạm ghi động đất trở lên thì chấn tâm và chấn tiêu của nó có thể được xác định chính xác từ tập hợp các khoảng cách chấn tâm.

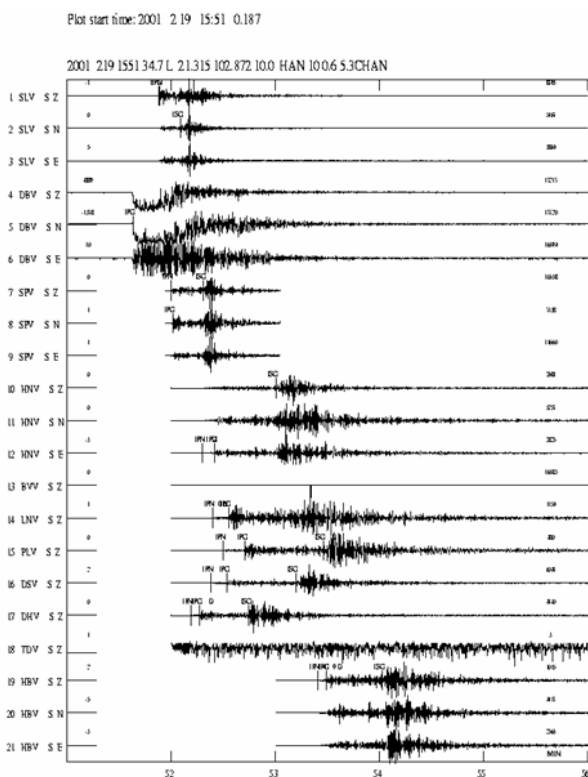
### 1.7. Mạng lưới trạm quan trắc động đất ở Việt Nam

Trạm địa chấn đầu tiên trên lãnh thổ Việt Nam được người Pháp xây dựng vào năm 1924 tại Phú Liễn. Tuy nhiên, trạm chỉ hoạt động một thời gian ngắn và bị phá hủy hoàn toàn do chiến tranh vào năm 1944. Đến năm 1957, với sự giúp đỡ của Viện Hàn lâm Khoa học Ba lan, trạm địa chấn Phú Liễn được khôi phục và hoạt động trở lại. Cũng trong năm 1957, một trạm địa chấn nữa cũng được xây dựng tại Sapa, trong khi ở miền Nam, một

trạm địa chấn chu kỳ dài cũng được các nhà địa chấn Mỹ lắp đặt tại Viện Hải dương học Nha Trang.

Năm 1967, một trạm địa chấn nữa được xây dựng trên miền Bắc Việt Nam: trạm Bắc Giang, do tác động của trận động đất mạnh 5,6 độ Rich ter xảy ra ngày 12 tháng 6 năm 1961 tại Tân Yên, Bắc Giang. Tuy nhiên, chỉ từ sau năm 1975, với hoạt động đồng thời của 7 trạm địa chấn, mạng lưới trạm địa chấn quốc gia mới thực sự cung cấp được các số liệu về động đất xảy ra ở Việt Nam. Trong thời kỳ 1990-1995, với sự giúp đỡ của tổ chức phát triển Liên hợp Quốc (UNDP), mạng lưới trạm địa chấn được tăng cường lên tới 12 trạm. Kỹ thuật quan trắc cũng được thay đổi từ ghi trên giấy ảnh sang ghi trên giấy nhiệt.

Cho đến nay, mạng trạm địa chấn phát triển đến 24 trạm địa chấn ghi số, trong đó có 9 trạm địa chấn truyền tín hiệu trực tiếp về Viện Vật lý Địa cầu qua sóng vô tuyến. Trong thời gian tới, mạng lưới quan trắc động đất tại Việt Nam sẽ được nâng cấp và mở rộng thêm ra toàn lãnh thổ và hải đảo của Việt Nam, tăng số lượng trạm địa chấn lên hơn 30 trạm. Quan trọng hơn cả là các trạm sẽ được trang bị máy ghi địa chấn dải rộng, được vận hành tự động và các dữ liệu động đất thời gian thực sẽ được truyền trực tiếp về Viện Vật lý Địa cầu qua vệ tinh/internet.



**Hình 4.5.** Bảng địa chấn của trận động đất Điện Biên ngày 19/01/2001 (M5.3) ghi được tại mạng lưới đài trạm địa chấn Việt nam



**Hình 4.6.** Sơ đồ phân bố mạng lưới trạm địa chấn Việt Nam.

### 1.8. Các sản phẩm dự báo động đất ở Việt Nam

Sản phẩm dự báo động đất trung - dài hạn thường được thể hiện dưới dạng các bản đồ phân bố không gian các vùng có độ nguy hiểm động đất khác nhau. Các bản đồ này được xây dựng ở các tỷ lệ khác nhau tùy theo phạm vi vùng nghiên cứu và yêu cầu chuyên môn. Tùy theo từng giai đoạn trong lịch sử phát triển của ngành vật lý địa cầu, các bản đồ kết quả đánh giá độ nguy hiểm động đất cũng có những tên gọi và cách thể hiện khác nhau. Dưới đây mô tả hai sản phẩm dự báo động đất trung và dài hạn tiêu biểu nhất hiện nay là bản đồ phân vùng động đất và các bản đồ độ nguy hiểm động đất.

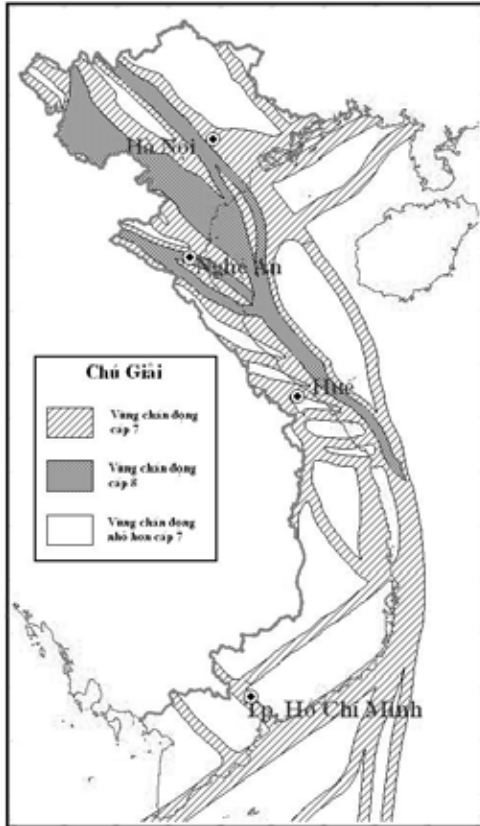
#### Bản đồ phân vùng động đất

Bản đồ phân vùng động đất lãnh thổ Việt nam được thành lập lần đầu tiên năm 1985 tại Viện Vật lý Địa cầu, Viện Khoa học Việt Nam, là sự kế thừa và hoàn thiện các sơ đồ phân vùng động đất tồn tại trước đó như sơ đồ phân vùng động đất miền Bắc Việt nam (Rezanov I.A. và Nguyễn Khắc Mão, 1968), sơ đồ phân vùng động đất miền Nam Việt nam (Lê Minh Triết và nnk., 1980). Bản đồ này biểu diễn đồng thời các vùng chấn động và các vùng nguồn phát sinh ra các chấn động ấy. Tại mỗi vùng chấn động, các đặc trưng địa chấn cơ bản như độ lớn động đất cực đại  $M_{max}$ , cường độ chấn động trên mặt cực đại  $I_{max}$  và độ sâu chấn tiêu trung bình  $h$  được xác định. Bản đồ này sau đó được cập nhật nhiều lần, có bổ sung thêm các số liệu động đất mới. Trong một thời gian dài bản đồ phân vùng động đất lãnh thổ Việt nam được coi là tài liệu tham khảo cho các tiêu chuẩn xây dựng ở nước ta. Trên hình 4.6 minh họa bản đồ phân vùng động đất lãnh thổ Việt Nam sau khi hiệu chỉnh năm 1994.

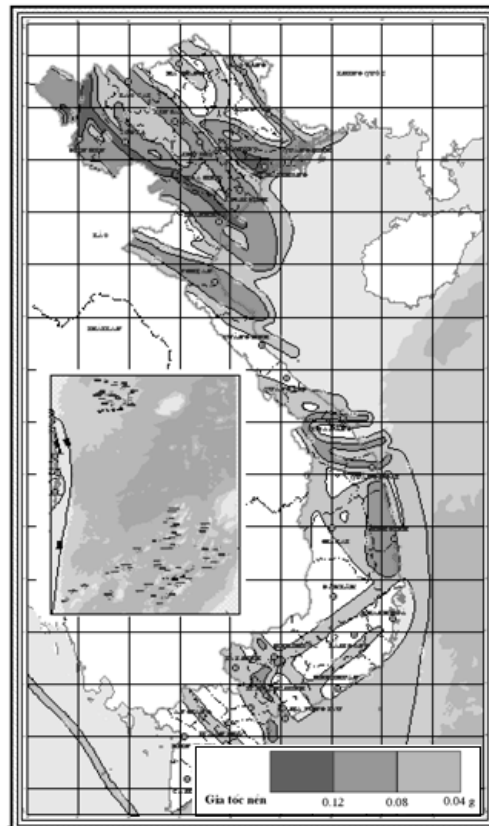


**Bản đồ độ nguy hiểm động đất**

Từ sau những năm 1970, đã có một sự đổi mới về phương pháp trong quy trình đánh giá độ nguy hiểm động đất ở Việt Nam. Thay thế cho các phương pháp tắt định, các phương pháp xác suất được áp dụng để tính toán và xây dựng các bản đồ nguy hiểm động đất cho Việt nam dưới dạng phân bố gia tốc cực đại nền. Giá trị thực tiễn của các thông số này là ở chỗ, chúng có thể được sử dụng trực tiếp làm đầu vào cho các tính toán tải trọng công trình và thiết kế kháng chấn.



**Hình 4.6.** Bản đồ phân vùng động đất lãnh thổ Việt nam năm 1994 (Nguồn: Viện Vật lý Địa cầu).



**Hình 4.7.** Bản đồ phân vùng gia tốc nền lãnh thổ Việt nam, thành lập bằng phương pháp xác suất chu kỳ lặp lại 500 năm cho nền loại A (Nguồn: Viện Vật lý Địa cầu).

Năm 1993, lần đầu tiên phương pháp xác suất được áp dụng để tính toán và thành lập tập bản đồ độ nguy hiểm động đất cho lãnh thổ Việt nam. Các bản đồ này dự báo xác suất xuất hiện của các giá trị gia tốc cực đại nền ứng với các chu kỳ thời gian khác nhau tại khu vực nghiên cứu. Các bản đồ nguy hiểm động đất sau đó được hoàn thiện thêm bằng việc bổ sung các vùng nguồn chấn động để tính hiệu ứng do lan truyền chấn động từ các quốc gia nằm kế Việt nam và từ phía Biển Đông. Năm 2003, tập bản đồ độ nguy hiểm động đất lãnh thổ Việt nam do tập thể tác giả Viện Vật lý Địa cầu xây dựng bằng phương pháp xác suất được đưa vào sử dụng như tài liệu tham khảo trong Tiêu chuẩn xây dựng Việt nam TCXDVN 375:2006. Trên hình 4.7 minh họa một trong những bản đồ phân vùng gia tốc nền cho lãnh thổ Việt nam đang được sử dụng trong Tiêu chuẩn xây dựng Việt nam.

**1.9. Các biện pháp ứng phó với động đất**

Khả năng sẵn sàng ứng phó với động đất của một quốc gia được phản ánh qua các biện pháp phòng tránh và giảm thiểu thiệt hại do động đất gây ra đối với từng cá nhân, các tổ chức, cơ quan, chính quyền từ Trung ương đến địa phương tại những vùng chịu ảnh hưởng của động đất. Các biện pháp ứng phó là một phần trong quy trình quản lý các tình trạng khẩn cấp và có thể được hoàn thiện thông qua việc áp dụng các kịch bản cụ thể. Trong việc xây dựng các kịch bản, kiến thức về các trận động đất đã xảy ra trong quá khứ đóng vai trò quan trọng trong việc dự báo các thiệt hại mà cộng đồng phải gánh chịu nếu có động đất xảy ra trong tương lai.

Các biện pháp ứng phó với động đất được xây dựng và áp dụng thông qua các hành động cụ thể trong một số lĩnh vực như:

- Gia cố và thiết kế kháng chấn cho các công trình xây dựng, các hệ thống giao thông huyết mạch tại những khu vực đô thị nằm trong vùng chịu ảnh hưởng của động đất (nhà cửa, bệnh viện, các nhà máy điện, hệ thống cầu, đường giao thông, v.v...).
- Xây dựng phương pháp luận về ứng cứu khẩn cấp khi có động đất ở các phạm vi từ Trung ương đến địa phương.



- Giáo dục cộng đồng và lập kế hoạch ứng phó động đất cho từng cá nhân và cho các doanh nghiệp.

Hiện nay tại nhiều quốc gia trên thế giới, đặc biệt là tại các vùng chịu ảnh hưởng của động đất, các tiêu chuẩn xây dựng thường có những quy định cụ thể về thiết kế để các công trình xây dựng mới có khả năng chống đỡ được tác động của động đất. Những công trình xây dựng, các hệ thống cầu và đường giao thông không đáp ứng được những yêu cầu của tiêu chuẩn cần phải được gia cố thêm để tăng sức chịu đựng trước tác động của động đất. Các quy phạm thiết kế kháng chấn trong xây dựng thường không hướng tới việc đảm bảo an toàn tuyệt đối cho các tòa nhà mà chỉ nhằm giảm thiểu đến mức thấp nhất những thiệt hại về người sống bên trong các tòa nhà đó. Tùy theo từng quốc gia, công nghệ gia cố và các quy phạm thiết kế kháng chấn cho phép nhà cửa xây dựng có thể chịu được tác động của động đất có độ lớn từ 7 đến 8.5 độ Rích ter trở lên. Ở Việt Nam, mặc dù tiêu chuẩn thiết kế kháng chấn cho các công trình xây dựng đã được Nhà nước đã ban hành từ năm 2006 (TCXDVN 375: 2006), tuy nhiên ý thức chấp hành pháp luật trong xây dựng của người dân ở nước ta vẫn còn thấp và mang tính tự phát.

Cần nhấn mạnh rằng sự an toàn địa chấn phụ thuộc rất lớn không chỉ vào việc tuân thủ các quy phạm đã được quy định trong Tiêu chuẩn thiết kế kháng chấn, mà còn phụ thuộc cả vào sự hiểu biết của người dân về hiểm họa động đất và văn hóa ứng xử trong thảm họa. Các kiến thức về thảm họa và văn hóa ứng xử trong thảm họa không thể tự nhiên có được. Vì vậy các kiến thức này phải được đưa vào giáo dục cho công dân từ trong nhà trường. Đây là một trong những vấn đề quan trọng và yêu cầu bức thiết của xã hội.

### 1.10. Bạn phải làm gì khi có động đất?

Hãy ghi nhớ 10 điều sau để giúp bạn bình tĩnh trong khi động đất xảy ra:



#### Nguyên tắc 1: Bảo vệ bản thân và gia đình mình !

Những sự rung lắc mạnh đầu tiên của trận động đất chỉ diễn ra trong một vài phút. Hãy nấp dưới những cái bàn vững chắc như bàn ăn, bàn làm việc... để chống đỡ và bảo vệ đầu mình khỏi những đồ vật rơi xuống.



#### Nguyên tắc 2: Ngắt các nguồn ga, lò sưởi dầu... ngay khi bạn cảm thấy động đất, nếu lửa bùng ra, cần dập tắt nhanh chóng !

Hành động nhanh của bạn khi dập lửa sẽ ngăn ngừa những thảm họa lớn. Hãy tạo thành thói quen tắt nguồn ga thậm chí cả trong những trận động đất nhỏ.



#### Nguyên tắc 3: Tránh việc vội vã đi ra khỏi nhà khi động đất đang xảy ra!

Thật nguy hiểm để vội vã ra khỏi nhà. Kiểm tra cẩn thận tình hình xảy ra xung quanh mình và cố gắng hành động một cách bình tĩnh.



#### Nguyên tắc 4: Mở cửa để đảm bảo lối thoát!

Đặc biệt trong những căn hộ bê tông cốt sắt, cửa có thể bị biến dạng do động đất mạnh và không thể mở ra, bạn có thể bị nhốt ở trong phòng. Để tránh tình trạng trên, phải mở cửa ngay lập tức để đảm bảo đường thoát ra ngoài.



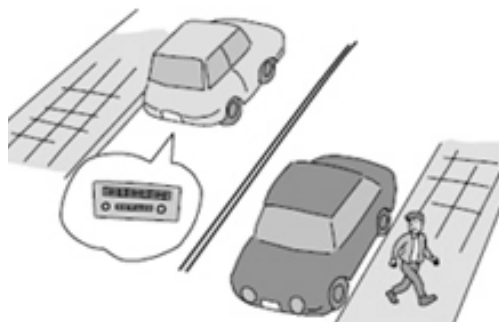
**Nguyên tắc 5: Khi ở ngoài trời, bảo vệ đầu và tránh xa khỏi những vật gây nguy hiểm.**

Nếu bạn gặp phải động đất khi đang ở ngoài trời, bạn nên bảo vệ mình khỏi những khối tường bê tông đổ xuống và các đồ vật rơi xuống như các bộ phận của cửa sổ, các biển tên cửa hàng, biển quảng cáo. Trú ẩn tại tòa nhà an toàn hoặc nơi có không gian ngoài trời rộng.



**Nguyên tắc 6: Nếu bạn ở cửa hàng lớn, siêu thị, rạp hát hoặc các địa điểm tương tự, theo sự chỉ dẫn của nhân viên.**

Ở những nơi đông người, một vài người có thể hoảng sợ. Tránh để bị hốt hoảng theo và cần bình tĩnh.



**Nguyên tắc 7: Đỗ xe vào sát lề đường, Việc lái xe có thể bị cấm tại một số khu vực.**

Lái xe vì những việc cá nhân, ích kỷ làm cho sự hỗn loạn trở nên tồi tệ hơn. Lắng nghe đài để có hành động phù hợp.



**Nguyên tắc 8: Cảnh thận đá rơi, lở đất và sóng thần.**

Tại những nơi có nguy hiểm vì đá rơi, lở đất và sóng thần, tìm nơi trú ẩn ở vị trí an toàn ngay.



**Nguyên tắc 9: Di chuyển đến nơi trú ẩn bằng cách đi bộ hơn là đi xe ô tô, và chỉ mang theo những vật cần thiết**

Lái xe ô tô có thể gây ra tắc đường và gây trở ngại cho xe cứu hỏa và các hoạt động cứu hộ. Vì vậy di chuyển đến nơi trú ẩn bằng cách đi bộ thay vì đi ô tô. Khi di chuyển, chỉ mang theo những vật bạn cần.



**Nguyên tắc 10: Tránh việc hiểu nhầm vấn đề vì tin đồn sai, cố gắng thu thập và hành động theo những thông tin đúng.**

Trong thảm họa con người thường có khuynh hướng lan truyền các tin đồn thất thiệt và những thông tin không chính xác. Cố gắng có được thông tin chính xác qua các phương tiện thông tin đại chúng, chính quyền sở tại, trạm cứu hỏa và cảnh sát.

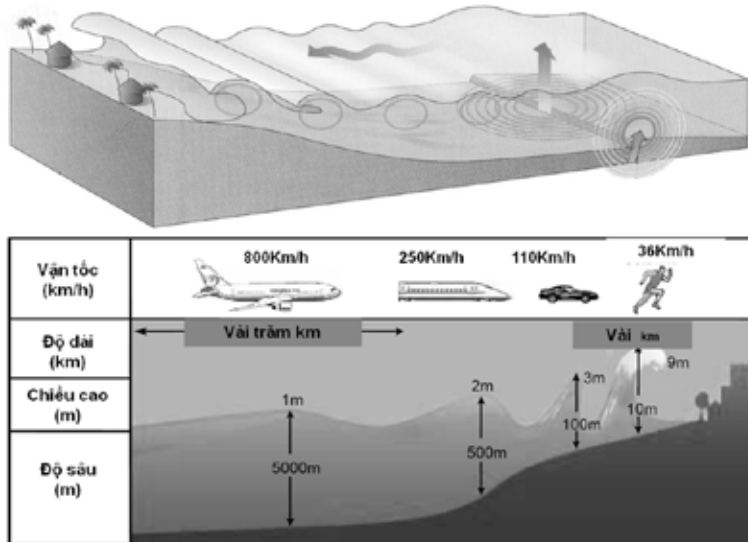
## II. SÓNG THẦN

**Mục đích:** Giúp cộng đồng hiểu biết được bản chất của hiện tượng sóng thần, nguyên nhân phát sinh, những vùng có khả năng gây sóng thần tấn công các vùng bờ biển của Việt Nam, mức độ nguy hiểm và những biện pháp ứng phó với loại hình thiên tai này ở nhiều phạm vi khác nhau để phòng ngừa và giảm thiểu hậu quả.

**Yêu cầu:** Phân biệt và hiểu ý nghĩa những thuật ngữ liên quan đến sóng thần (các vùng nguồn, thời gian truyền, độ cao sóng khi tới bờ, v.v...); Nhận thức được mức độ nguy hiểm của sóng thần, biết được các dấu hiệu sóng thần sắp xảy ra, hiểu biết về hệ thống cảnh báo và ứng phó với sóng thần, có được kỹ năng cơ bản để tự bảo vệ mình khi có sóng thần.

### 2.1. Sóng thần là gì?

Tên gọi quốc tế của sóng thần là *Tsunami*. Từ “Tsunami” có xuất xứ từ tiếng Nhật, trong đó “tsu” nghĩa là “cảng” và “nami” nghĩa là “sóng”. Sóng thần là một chuỗi các đợt sóng lớn có bước sóng dài được sinh ra do các biến động địa chất mạnh mẽ xảy ra ở đáy biển và đại dương tại gần bờ hoặc ngoài khơi. Khi sự di chuyển đột ngột của các cột nước lớn xảy ra, hoặc đáy biển đột ngột nâng lên hay hạ xuống do tác động của động đất, sóng thần được hình thành dưới tác động của trọng lực. Các đợt sóng nhanh chóng lan truyền trong môi trường nước và trở nên vô cùng nguy hiểm với khả năng tàn phá lớn khi chúng tiến vào bờ biển nông.



Hình 4.8. Vận tốc lan truyền của sóng thần.

Sóng thần có đặc điểm vật lý rất khác biệt so với sóng triều. Sóng triều là những dao động mang tính chu kỳ, liên quan đến sự lên, xuống của thủy triều sinh ra bởi lực hấp dẫn giữa Mặt Trời, Mặt Trăng và Trái Đất. Sóng mà chúng ta nhìn thấy ở biển được hình thành do gió thổi trên mặt biển. Độ mạnh của sóng tùy thuộc vào độ mạnh của gió và khoảng cách mà gió thổi. Thông thường bước sóng khoảng từ vài chục xăngtimét và có thể đến một vài chục mét. Tốc độ dịch chuyển qua đại dương từ vài km/giờ đến 100 km/giờ.

### 2.2. Nguyên nhân gây ra sóng thần

Hầu hết các đợt sóng thần có sức phá hủy lớn đều được hình thành từ các trận **động đất lớn và nông** (chấn tâm gần mặt đất). Các trận động đất này được sinh ra từ các đứt gãy hoạt động ngay trên bề mặt đáy biển, tại các vùng có hoạt động kiến tạo dọc theo ranh giới các mảng kiến tạo. Khi các mảng kiến tạo va chạm vào nhau thì chúng có thể làm nghiêng, gây sụp hay dịch chuyển cả một diện tích lớn của thềm đại dương từ một vài kilômét đến hàng nghìn kilômét hoặc nhiều hơn nữa. Sự di chuyển đột ngột theo phương thẳng đứng của một

khối đất đá trên diện tích lớn khiến bề mặt đáy biển bị thay đổi, kéo theo sự di chuyển của khối nước nằm trên đó và tạo nên sóng thần. Các đợt sóng này có thể di chuyển rất xa từ vị trí chúng được hình thành, đồng thời reo rắc sự phá hủy trên quãng đường mà chúng đi qua.

Mặc dù hiếm khi xảy ra, nhưng các đợt phun trào **núi lửa** mạnh cũng có thể gây ra sự xáo trộn các khối nước trong lòng đại dương và tạo ra các đợt sóng thần trong khu vực đó. Trong quá trình này, sóng thần có thể được tạo ra do sự di chuyển đột ngột của nước khi núi lửa phun nổ, hoặc do trượt lở sườn núi, hoặc magma núi lửa đột ngột phun lên chiếm thể tích của nước biển và hoặc là do bề magma bị sụt lún.

### **2.3. Dấu hiệu xuất hiện sóng thần**

Động đất là một dấu hiệu cảnh báo sóng thần của tự nhiên. Nếu bạn đang ở vùng bãi biển và cảm thấy nền đất rung lắc mạnh đến mức bạn không còn đứng vững được, thì có khả năng đã xảy ra một trận động đất gây sóng thần. Trước khi sóng thần ập đến thường có dấu hiệu là nước biển rút đi rất nhanh để lộ cả những tảng đá và cá nằm trơ trên đáy biển. Khi sóng thần ập vào bờ, bạn sẽ nghe thấy một tiếng gầm rú giống như có một chuyến tàu hỏa đang đến gần.

### **2.4. Thiệt hại do sóng thần**

Năm 1960, tại Chilê, trận động đất lớn với cường độ 9,5 độ Richter làm cho một vùng rộng trên 1000 km bị biến dạng, từ đó sinh ra một đợt sóng thần rất lớn. Các ngọn sóng của chúng đã phá hủy các vùng đất không những ở Chilê mà cả những nơi khác rất xa như Hawaii, Nhật Bản và các khu vực khác trên Thái Bình Dương. Cần lưu ý rằng, không phải tất cả các trận động đất đều dẫn đến sóng thần. Thông thường, chỉ có các trận động đất lớn hơn 6,5 độ Richter mới có khả năng tạo ra sóng thần.

Tại Ấn độ dương, vào ngày 26 tháng 12 năm 2004, một trận động đất lớn thứ tư tính từ năm 1900 đã xảy ra ngoài khơi đảo Sumatra, Indonesia. Trận động đất được đánh giá là có cường độ 9,0 độ Rích te đã gây ra một dải đứt gãy dài tới 1200 km. Nó tạo ra sóng thần có độ cao hơn 12m. Sóng thần đã giết hại hơn 283.000 người ở các vùng bờ Ấn độ Dương và làm cho hơn 1.100.000 người mất nhà cửa. Những thiệt hại do trận sóng thần này gây ra phải mất nhiều năm mới có thể khắc phục được.

Gần đây nhất, vào ngày 11 tháng 3 năm 2011, tại vùng biển phía đông của Nhật bản lại xảy ra một trận động đất mạnh 9,0 độ làm phát sinh sóng thần lan dọc bờ biển Thái Bình Dương của Nhật Bản và ít nhất 20 quốc gia, bao gồm cả bờ biển phía Tây của Bắc và Nam Mỹ. Sóng thần cao đến 37,9 m đã đánh vào Nhật Bản chỉ vài phút sau động đất, tại một vài nơi sóng thần tiến vào đất liền 10 km. Cho đến nay, số liệu được chính thức xác nhận cho thấy có 14.133 người chết, 5.304 người bị thương và 13.346 người mất tích tại 18 tỉnh của Nhật Bản và hơn 125.000 công trình nhà ở bị hư hại hoặc phá hủy hoàn toàn do sóng thần. Trận động đất và sóng thần đã gây ra nhiều thiệt hại nghiêm trọng tại quốc gia này, bao gồm những hư hỏng nặng nề về đường bộ và đường sắt cũng như gây cháy nổ tại nhiều khu vực, kèm theo một cơn đập bị vỡ. Khoảng 4,4 triệu hộ gia đình rơi vào tình trạng mất điện và 1,5 triệu hộ bị mất nước. Nhiều nhà máy phát điện đã ngừng hoạt động, và ít nhất 3 vụ nổ lò phản ứng do rò rỉ khí hydro đã xảy ra tại các lò phản ứng khi hệ thống làm mát bị hỏng hoàn toàn.

Một trong những trận sóng thần lớn nhất được ghi lại là vào ngày 26/8/1883 sau vụ nổ lớn và sụt lún của núi lửa Krakatau ở Indonesia. Vụ nổ đã tạo ra cơn sóng thần có độ cao đến hơn 40 m, phá hủy nhiều thị trấn và ngôi làng ven biển dọc theo eo biển Sunda của cả hòn đảo Java và Sumatra, khiến số người thiệt mạng lên tới 36.417 người. Ngoài ra, còn có các dẫn chứng cho rằng núi lửa ở Santorin trong vùng biển Aegean phun nổ vào năm 1490 trước Công Nguyên là nguyên nhân của sóng thần đã nhấn chìm toàn bộ nền văn minh Minoan, Hy Lạp.

### **2.5. Hệ thống cảnh báo sóng thần**

Sau thảm họa sóng thần Xumat'ra ngày 26 tháng 12 năm 2004, toàn thế giới đã đoàn kết lại trong một nỗ lực chung nhằm xây dựng và vận hành một hệ thống cảnh báo sớm sóng thần hoạt động theo từng khu vực bao quanh những vùng biển và đại dương lớn của thế giới. Hệ thống này hoạt động theo cơ chế lấy các Trung tâm cảnh báo sóng thần quốc tế làm hạt nhân, nối kết với các Trung tâm cảnh báo sóng thần quốc gia trong cùng một hoạt động chung nhằm thông báo kịp thời các thông tin về khả năng phát sinh, thời gian lan truyền và tác động của sóng thần tới các quốc gia có chung bờ biển hay đại dương trong cùng khu vực. Kết quả là đã



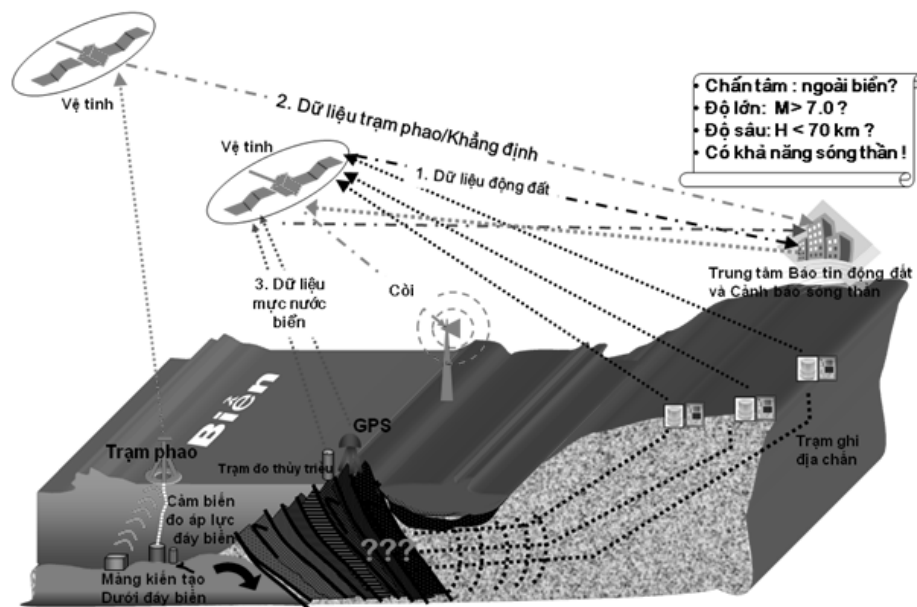
*Hình 4.9. Thiệt hại do trận động đất gây sóng thần 9,0 độ gây ra tại Nhật Bản ngày 11 tháng 3 năm 2011.*



có hàng loạt các Trung tâm Cảnh báo sóng thần quốc gia được thiết lập tại các nước nằm ven bờ các đại dương lớn như Ấn độ dương và Thái Bình Dương. Các Trung tâm Cảnh báo sóng thần Quốc gia (TTCBSTQG) đóng vai trò đầu mối quan trọng trong việc tiếp nhận tư vấn quốc tế và thông tin từ hệ thống cảnh báo sóng thần trong khu vực và phát các thông báo về sóng thần trong khuôn khổ quốc gia.

Tại khu vực Thái Bình Dương, hệ thống cảnh báo sóng thần quốc tế bao gồm hai Trung tâm cảnh báo sóng thần đầu não và các Trung tâm cảnh báo sóng thần quốc gia. Các hoạt động cảnh báo sóng thần được phối hợp chặt chẽ giữa các Trung tâm cảnh báo sóng thần quốc gia thành viên với hai Trung tâm cảnh báo sóng thần đầu não của hệ thống là Trung tâm Cảnh báo sóng thần Thái Bình Dương của Mỹ và Trung tâm tư vấn sóng thần Tây bắc Thái Bình dương của Cục Khí tượng thủy văn Nhật Bản. Việt Nam cũng như nhiều nước trong khu vực Đông Nam Á nằm trên bờ biển Thái Bình Dương chưa có đủ điều kiện trang thiết bị quan trắc và phát hiện sóng thần từ giữa đại dương. Các cảnh báo sóng thần phát đi từ hai Trung tâm cảnh báo sóng thần đầu não được truyền trực tiếp tới các Trung tâm cảnh báo sóng thần quốc gia trong khu vực Thái Bình Dương, trong đó có Việt Nam. Quy trình phát thông báo được thực hiện liên tục trong thời gian sóng thần đang hoành hành trên toàn khu vực, và chỉ kết thúc sau khi hiểm họa sóng thần đã triệt tiêu. Nội dung của các thông báo này cũng ghi rõ những vùng bờ biển của các quốc gia có khả năng bị sóng thần tấn công, độ cao sóng tới bờ, thời gian tới, v.v... Từ đây, cảnh báo về sóng thần được thực hiện trong phạm vi từng quốc gia theo quy chế của Chính phủ.

Hệ thống cảnh báo sớm sóng thần minh họa trên hình 4.10. Đây là một hệ thống phức tạp, dựa trên các trạm quan trắc động đất, các máy cảm biến nằm sâu dưới đáy đại dương, hệ thống phao nổi trên mặt biển, vệ tinh và thiết bị đo mực nước biển ở gần bờ. Thiết bị ghi áp lực của các máy cảm biến nằm dưới đáy biển sẽ lập tức truyền tín hiệu lên các phao nổi trên mặt biển ngay khi “đánh hơi” thấy khả năng xảy ra động đất hoặc trượt lở đất dưới đáy đại dương, tức là hai yếu tố có khả năng gây ra sóng thần. Tín hiệu từ phao sau đó sẽ được chuyển tiếp lên hệ thống vệ tinh để rồi được phân tích tại các trung tâm cảnh báo sóng thần. Ngay sau khi kết luận sóng thần có nguy cơ xảy ra, các chuyên gia tại những trung tâm này sẽ lập tức ra thông báo gửi tới các cơ quan chịu trách nhiệm ứng phó của quốc gia thông qua các đường dây nóng. Trong suốt quá trình ra thông báo về diễn biến của sóng thần, số liệu quan trắc tại các trạm theo dõi mực nước biển và cơ sở dữ liệu kịch bản sóng thần tính sẵn được tham khảo để dự báo mức độ nghiêm trọng của lũ lụt và thời gian ngập lụt do sóng thần tại các địa phương bị sóng thần tấn công. Tại các khu vực này, thông tin về sóng thần được cảnh báo cho người dân qua hệ thống còi, đèn và phát thanh từ các trạm trực canh sóng thần.



Hình 4.10. Sơ đồ vận hành của hệ thống cảnh báo sớm sóng thần.

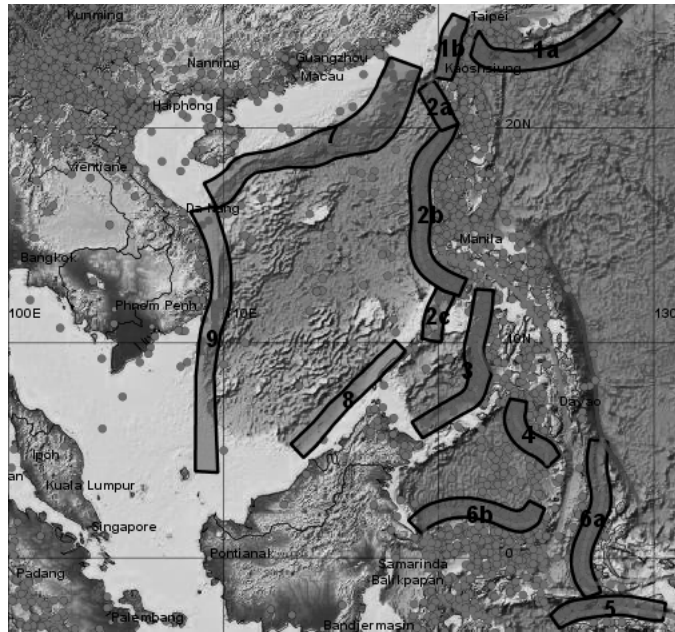
## 2.6. Các sản phẩm dự báo sóng thần

Do mức độ nghiêm trọng của hiểm họa sóng thần, đã có rất nhiều công trình trong và ngoài nước nghiên cứu về sự hình thành và lan truyền sóng thần. Các nghiên cứu đều hướng tới việc xây dựng một hệ thống cảnh báo sóng thần có thể cho phép ước lượng với độ tin cậy cao nhất hành vi của sóng thần trên biển và đưa ra bản tin cảnh báo sóng thần với thời gian ngày càng được rút ngắn. Cho đến nay, sản phẩm dự báo sóng thần đóng vai trò tích cực nhất trong công tác cảnh báo sóng thần do các nhà khoa học Việt nam xây dựng nên là cơ sở dữ liệu các kịch bản sóng thần tính sẵn cho khu vực Biển Đông Việt Nam và các vùng biển lân cận.

Trên cơ sở nghiên cứu các đặc trưng địa chấn kiến tạo và địa động lực khu vực Đông Nam Á và Thái Bình Dương, các nhà khoa học của Viện Vật lý Địa cầu đã xác định được các vùng nguồn sóng thần có thể gây nguy hiểm trực tiếp tới bờ biển Việt Nam trên khu vực Biển Đông và các vùng biển lân cận (Hình 4.11). Cũng theo kết

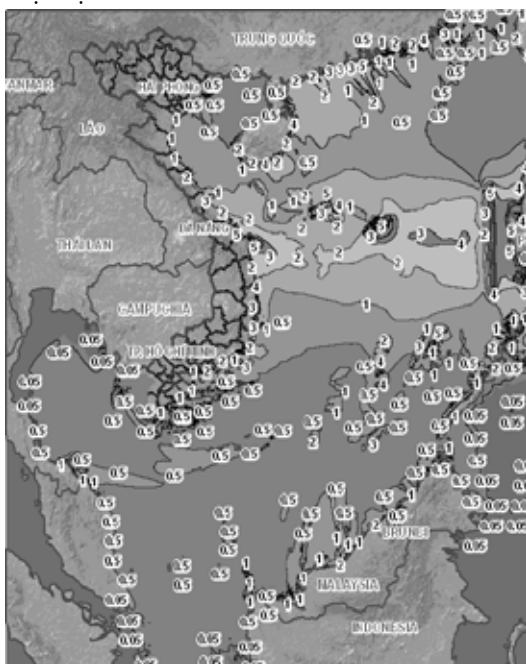


quả nghiên cứu của Viện vật lý Địa cầu, do có vị trí khá đặc thù, vùng bờ biển Việt Nam có nhiều khả năng phải chịu sự tác động chủ yếu từ các vùng nguồn sóng thần nằm bên trong khu vực Biển Đông. Trong khu vực Biển Đông, vùng nguồn Máng biển Manila Bắc được coi là vùng nguồn sóng thần nguy hiểm nhất đối với bờ biển Việt Nam. Kết quả tính thời gian lan truyền sóng thần cho thấy sau khi phát sinh trên vùng nguồn này, sóng thần chỉ mất khoảng 2 giờ đồng hồ để tấn công vào bờ biển miền Trung Việt Nam.

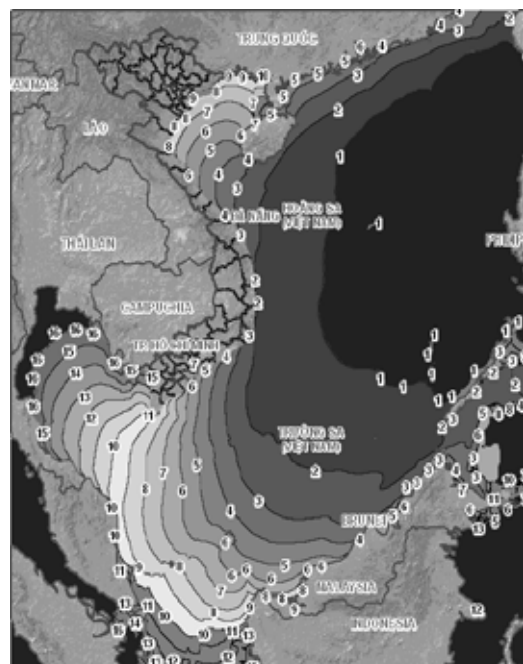


**Hình 4.11.** Sơ đồ các vùng nguồn sóng thần trên khu vực Biển Đông Việt Nam (Nguồn: Viện Vật lý Địa cầu).

Năm 2008, các mô hình số trị được áp dụng để tính toán 25 kịch bản sóng thần trên Biển Đông và tác động của chúng tới dải ven biển Việt Nam. Mỗi kịch bản được trình bày dưới dạng tập bản đồ chuyên đề, bao gồm các bản đồ cảnh báo nguy cơ sóng thần trên biển và các bản đồ cảnh báo nguy cơ sóng thần trên bờ. Nhóm các bản đồ cảnh báo nguy cơ sóng thần trên biển bao gồm các bản đồ biểu thị phân bố không gian của độ cao sóng và thời gian lan truyền của sóng thần trên biển ứng với mỗi kịch bản (Hình 4.12). Nhóm các bản đồ cảnh báo nguy cơ sóng thần trên bờ bao gồm các bản đồ độ sâu ngập lụt và thời gian lan truyền của sóng thần trên bờ ứng với mỗi kịch bản (Hình 4.13). Hiện tại, cơ sở dữ liệu chứa toàn bộ 25 kịch bản sóng thần trên Biển Đông được lưu trữ tại Trung tâm Báo tin động đất và Cảnh báo sóng thần để phục vụ công tác cảnh báo sóng thần tại Việt Nam.

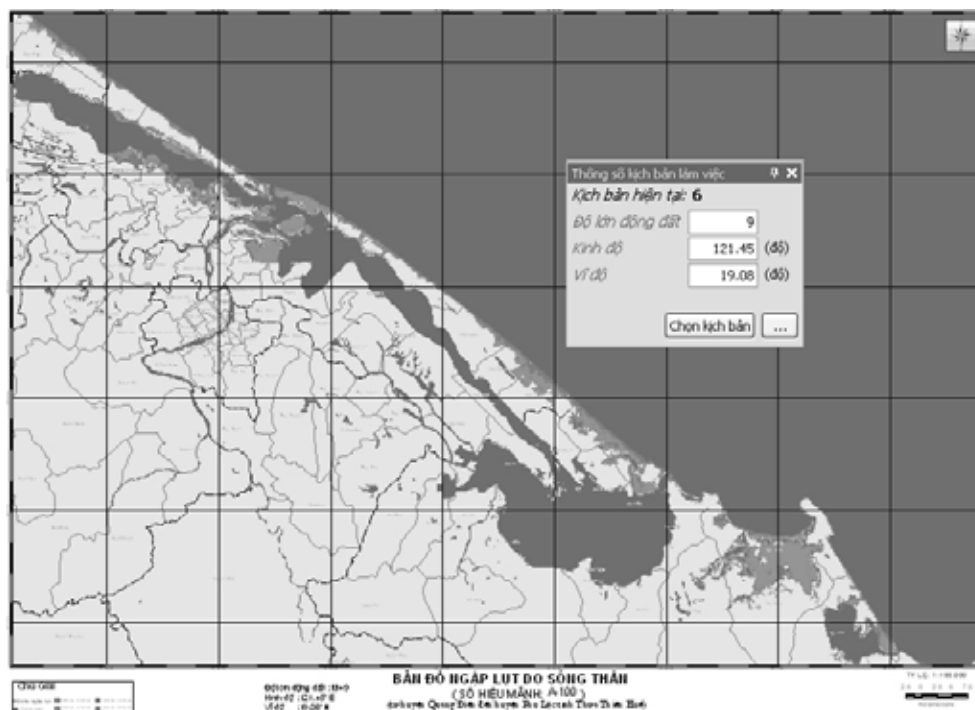


a



b

**Hình 4.12.** Bản đồ cảnh báo nguy cơ sóng thần trên khu vực Biển Đông theo kịch bản: a) phân bố độ cao sóng thần và b) thời gian truyền sóng thần trên biển (Nguồn: Viện Vật lý Địa cầu).



**Hình 4.13.** Bản đồ ngập lụt do sóng thần theo kích bản tính sẵn (Nguồn: Viện Vật lý Địa cầu).

## 2.7. Công tác Báo tin động đất và cảnh báo sóng thần ở Việt Nam

Sau thảm họa động đất-sóng thần Xumatora ngày 26 tháng 12 năm 2004, chính phủ Việt nam đã có những bước đột phá trong việc triển khai các kế hoạch ứng phó với hiểm họa thiên nhiên này, trong đó có việc ban hành Quy chế của Thủ tướng Chính phủ về báo tin động đất, cảnh báo sóng thần (06/11/2006) và Quy chế của Thủ tướng Chính phủ về phòng chống động đất – sóng thần (29/05/2007). Trung tâm Báo tin động đất và Cảnh báo sóng thần thuộc Viện Vật lý Địa cầu, Viện Khoa học và Công nghệ Việt nam được thành lập ngày 4 tháng 9 năm 2007 là cơ quan duy nhất được chính phủ giao trách nhiệm về việc báo tin động đất và cảnh báo sóng thần tại Việt Nam.

Ngay sau khi ra đời, Trung tâm Báo tin động đất và Cảnh báo sóng thần đã đại diện cho Việt Nam trở thành một thành viên chính thức của hệ thống cảnh báo sóng thần trong khu vực và trên thế giới. Tại đây chế độ trực ca được duy trì suốt ngày đêm để đảm bảo phát hiện kịp thời các hiểm họa động đất – sóng thần. Các công cụ xử lý số liệu tự động cho phép định vị động đất trong khoảng thời gian từ 3 đến 5 phút sau khi động đất xảy ra. Theo quy chế của chính phủ, tất cả các trận động đất xảy ra trên lãnh thổ Việt Nam với độ lớn từ 3,5 độ Rích te trở lên sẽ được Trung tâm Báo tin động đất và Cảnh báo sóng thần thông báo cho các cơ quan quốc gia có chức năng truyền bá thông tin và ứng phó nhanh nhất, trong đó các cơ quan được cấp báo đầu tiên là Đài Truyền hình và Đài Tiếng nói Việt Nam, Ban chỉ đạo Phòng chống lụt bão Trung ương và Ủy ban Quốc gia Tìm Kiếm và Cứu nạn.

## 2.8. Bạn phải làm gì khi có sóng thần ?

1. Hãy học cách để nhận biết những dấu hiệu cảnh báo của tự nhiên. Luôn chú ý tới những cảnh báo sóng thần của chính quyền địa phương và Trung ương.

2. Sóng thần do động đất địa phương gây ra có thể ập tới trong vài phút, trước khi bạn nhận được một cảnh báo về sóng thần. Sóng thần do động đất xa gây ra có thể vượt qua đại dương sau vài tiếng đồng hồ. Các cảnh báo sóng thần sẽ được phát đi để hướng dẫn cộng đồng bãi biển sơ tán tới những nơi trú ẩn an toàn.

3. Khi động đất xảy ra, hãy chạy thật nhanh vào bờ và hướng tới những nơi có nền đất cao.

4. Tránh xa các khu vực sóng và suối.

5. Nếu bạn nhìn thấy một đợt sóng thần, bạn khó có thể chạy thoát kịp. Hãy tìm đến một tòa nhà bê tông vững chắc, nhiều tầng và chạy lên tầng cao nhất hay nóc của tòa nhà đó. Nếu không còn thời gian, hãy trèo lên một cây to và bám chặt trên đó.

6. Nếu bạn bị sóng thần cuốn đi, hãy bám vào một vật gì đó giúp bạn có thể trôi nổi và bảo vệ bạn khỏi những mảnh vật chất nguy hiểm đang trôi như nhà cửa, ô tô hay cây cối.

## 2.9. Tăng cường khả năng ứng phó với sóng thần của cộng đồng

Khi bị sóng thần tấn công, khả năng ứng phó của cộng đồng sẽ phụ thuộc rất nhiều vào sự chuẩn bị trước các kế hoạch ứng phó của địa phương. Hay nói cách khác, việc lập sẵn các kế hoạch ứng phó cùng với công tác giáo dục nâng cao hiểu biết của cộng đồng về hiểm họa sóng thần có thể đảm bảo an toàn cho cộng đồng

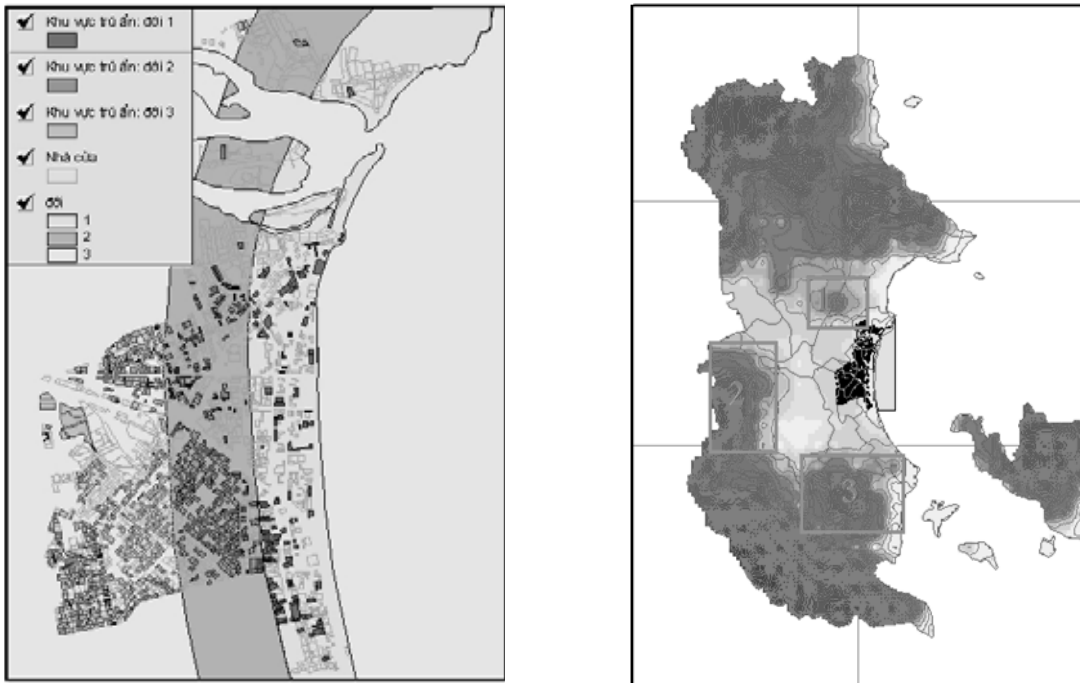
khi có sóng thần xảy ra.

Để có được khả năng sẵn sàng ứng phó cao của cộng đồng trước hiểm họa sóng thần, phải có được sự liên kết và nhất trí cao giữa người dân, những người đang sử dụng tài nguyên, các tổ chức tư nhân và nhà nước trên các dải ven biển nằm trong vùng bị ảnh hưởng của sóng thần. Trước hiểm họa sóng thần, không những mỗi người dân phải biết cách tự bảo vệ mình, mà toàn thể cộng đồng cũng phải có trách nhiệm đối với sự an toàn chung của cả cộng đồng.

Trong nhiều trường hợp, sự sẵn sàng ứng phó với sóng thần là một hợp phần trong toàn bộ kế hoạch tổng thể của địa phương nhằm ứng phó với nhiều loại hình thiên tai khác, bao gồm cả động đất, núi lửa và bão lụt.

Khi xảy ra sóng thần địa phương, sẽ có rất ít thời gian cảnh báo trước khi sóng thần tấn công. Trong trường hợp này, các tòa nhà cao tầng có kết cấu kiên cố có thể được sử dụng làm nơi trú ẩn cho người dân, đồng thời các khu vực có địa hình cao có thể được xác định trước để sử dụng làm các khu vực sơ tán dân, với sự chỉ dẫn lộ trình chi tiết và cụ thể trên bản đồ, và các phương tiện thông tin liên lạc nhanh và tiện lợi sẽ được sử dụng làm công cụ truyền các thông tin chính xác và tin cậy về diễn biến của sóng thần (Hình 4.14 a, b). Hai vấn đề mấu chốt cần được các nhà chức trách quan tâm tại địa phương bao gồm:

- *Quy hoạch đô thị* để củng cố khả năng ứng phó của các cộng đồng nằm trong vùng ảnh hưởng của sóng thần, bao gồm quy hoạch các vùng cấm, tập trung phát triển tại các khu vực có địa hình cao, xây mới và gia cố các công trình có kết cấu yếu;
- *Sẵn sàng ứng phó với các tình trạng khẩn cấp* bao gồm việc thiết lập mạng lưới các cơ quan và tổ chức các hoạt động ứng phó với sóng thần, như hệ thống cảnh báo, xác định các khu vực sơ tán và các lộ trình sơ tán, các chương trình giáo dục cộng đồng và bảo vệ nghề cá, v.v...



**Hình 4.14.** a) Bản đồ các vị trí trú ẩn khi có sóng thần (cấp độ khẩn cấp 1) và b) bản đồ các vùng sơ tán khi có sóng thần (cấp độ khẩn cấp 2) cho thành phố Nha Trang. Nguồn: Viện Vật lý Địa cầu.

### III. NÚI LỬA

**Mục đích:** Giúp cộng đồng hiểu biết về bản chất của hiện tượng núi lửa, nguyên nhân phát sinh, những vùng có nhiều núi lửa ở Việt Nam, mức độ nguy hiểm và những biện pháp ứng phó với loại hình thiên tai này ở nhiều phạm vi khác nhau để phòng ngừa và giảm thiểu hậu quả.

**Yêu cầu:** Phân biệt và hiểu ý nghĩa những thuật ngữ liên quan đến núi lửa (họng núi lửa, dung nham, tro, v.v...); Nhận thức được mức độ nguy hiểm của núi lửa, hiểu biết về hệ thống quan trắc và khả năng dự báo sự phun trào núi lửa.

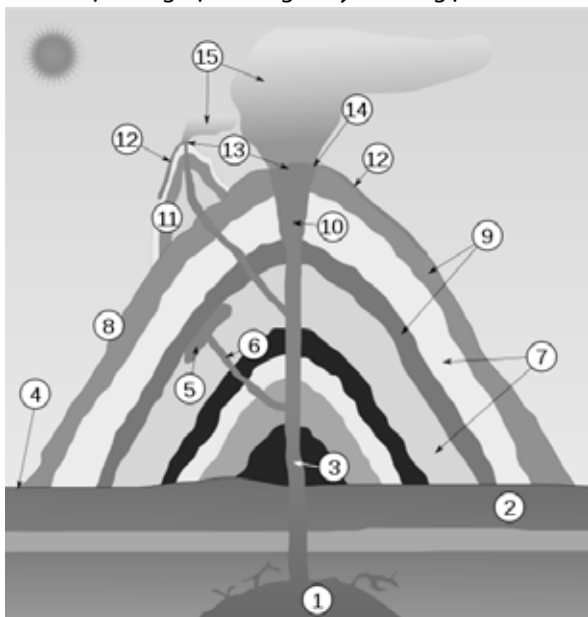
#### 3.1. Núi lửa là gì?

Núi lửa là những lỗ hổng hay kẽ nứt trên bề mặt lớp vỏ rắn của Trái Đất, nơi các dòng dung nham nóng chảy, tro bụi và các chất khí ở nhiệt độ và áp suất cao từ dưới lòng đất bị phun ra ngoài. Sự phun trào núi lửa là một hiện tượng tự nhiên trên Trái Đất hoặc các hành tinh vẫn còn hoạt động địa chấn khác, nơi các lớp vỏ thạch quyển di chuyển trên lõi khoáng chất nóng chảy.



### 3.2. Các hiện tượng kèm theo núi lửa

Núi lửa thường có gốc rễ nằm ở rất sâu, tới hàng vài trăm ki lô mét dưới bề mặt Trái Đất (Chẳng hạn núi lửa St. Helen ở Mỹ có gốc rễ sâu tới 110 - 330 kilô mét). Tại độ sâu này nhiệt độ đủ lớn để làm nóng chảy đá và tạo thành một dung dịch nóng chảy có tên gọi là **nam thạch** hay còn gọi là **magma**.



Hình 4.14. Sơ đồ cấu trúc núi lửa: 1. Lò nam thạch; 2. đất đá; 3. ống dẫn; 4. chân núi; 5. mạch ngang; 6. ống dẫn nhánh; 7. Các lớp tro tích tụ; 8. sườn núi; 9. Các lớp dung nam tích tụ; 10. họng núi lửa; 11. chóp "ký sinh"; 12. dòng dung nam; 13. lỗ thoát; 14. miệng núi lửa; 15. mây bụi tro.



Hình 4.15. Phun trào của núi lửa Pinatubo (Phi-líp-pin) ngày 12 tháng 6 năm 1991. Nguồn: Wikipedia

Do nhẹ hơn các lớp đá rắn bao quanh nó nên nam thạch được đẩy dần lên mặt đất và được tích tụ trong các lò magma rất lớn của núi lửa. Khi lên gần đến bề mặt Trái Đất, áp lực dần dần giảm xuống khiến cho các chất khí chứa trong magma lan tỏa và đẩy nam thạch qua họng núi lửa dưới dạng *phun trào núi lửa*. Khi phun lên mặt đất, nam thạch được gọi là *dung nam* hay *lava*.

Một số núi lửa thường phát nổ khi phun trào (như núi lửa St. Helens ở Mỹ), trong khi một số khác như núi lửa Kilauea ở Haoai lại phun trào mà không gây nổ. Việc này phụ thuộc vào thành phần hóa học của nam thạch của mỗi núi lửa, tạo nên độ nhớt của nam thạch. Tất cả các loại nam thạch bao gồm các loại khí thoát ra cùng sự phun trào của núi lửa. Nếu nam thạch có dạng lỏng (như núi lửa Kilauea), các khí có thể thoát ra nhanh hơn. Kết quả là, dung nam (lava) chỉ bôi ra khỏi họng núi lửa mà không gây nổ trong quá trình phun trào. Nếu nam thạch có độ dính cao thì các loại khí thoát ra khó và chậm hơn; áp lực bên trong cũng tăng lên gây ra các vụ nổ khi phun trào núi lửa. Nếu có vụ nổ trong phun trào núi lửa, sự giải phóng đột ngột các chất khí sẽ bắn magma vào không trung dưới dạng Tro núi lửa (*tephra*).

### 3.3. Núi lửa thường xuất hiện ở đâu?

Núi lửa thường được phát sinh tại nơi ranh giới của các mảng kiến tạo va chạm nhau. Những dãy núi ngầm dưới đáy đại dương như rặng núi ngầm giữa Đại Tây Dương là nơi phát sinh nhiều núi lửa do hai mảng kiến tạo tách rời nhau và chuyển động về hai phía. Trong khi đó, vành đai lửa Thái Bình Dương là nơi phát sinh ra các núi lửa do hai mảng kiến tạo húc vào nhau. Núi lửa cũng có thể phát sinh ngay trong lòng các mảng kiến tạo, nơi có lớp vỏ Trái Đất mỏng và yếu hơn so với các nơi khác, như ở khu vực Đông châu Phi, hay trong lòng mảng kiến tạo Bắc Mỹ.

### 3.4. Tác động và thiệt hại do núi lửa

Cư dân sống gần các núi lửa hoạt động sẽ phải chịu ảnh hưởng trực tiếp của dung nam phun ra từ miệng núi lửa phủ lên bề mặt đất (đồng ruộng, nhà cửa...), tại một số nơi đã gây ra tai biến địa chất khủng khiếp như tràn chảy của bùn nóng chảy, vật liệu phun trào, khí, bụi... Mặc dầu dung nam phủ lên đất trồng trọt gây phá hoại mùa màng, song đất có thể được sử dụng lại sau một số năm cho việc trồng trọt một số dạng cây trồng.

### 3.5. Núi lửa ở Việt Nam

Theo nghiên cứu của các nhà khoa học Việt Nam, núi lửa ở Việt Nam phân bố rộng rãi trên nhiều vùng khác nhau ở Xuân Lộc, Định Quán, Đà Lạt, vùng huyện đảo Phú Quốc, Phú Quý, Hòn Tranh, đảo Lý Sơn, Vĩnh Linh, Cửa Tùng, đảo Cồn Cỏ. Độ cao của các ngọn núi lửa này vào khoảng 70-150 m, đường kính ở chân từ 1 đến 3 km.

Theo các tài liệu lịch sử, ngày 15/2/1923, nhiều vùng thuộc cù lao Hòn (Phan Thiết) bị chấn động mạnh, nhà cửa nghiêng ngả, người đứng không vững. Những chấn động này kéo dài một tuần liền. Sau đó, khi đi ngang qua cù lao này, thủy thủ trên tàu Vacasamaru của Nhật phát hiện một đám khói đen dựng đứng, kèm theo một cột hơi dày đặc bốc cao hơn 2.000 m cùng với những tiếng nổ mạnh phát ra từng đợt. Ngày 8/3 năm đó, cù lao Hòn phun ra những chất màu xám đen, xám nhạt gồm hơi nước, bùn và đất. Trước mỗi đợt phun, nhiều tiếng nổ phát ra như bom và hỗn hợp bùn đá bật lên sáng lóa. Ngày 15/3/1923, núi lửa đã ngừng phun nhưng hòn đảo còn nóng âm ỉ và đến ngày 20/3/1923, động đất xảy ra, núi lửa phun trở lại. Sự kiện này được ghi nhận như là động đất Hòn Tro năm 1923 với độ lớn được ước lượng là 6,1 độ Rích ter, vẫn được coi là lớn nhất trên phần phía nam của Việt Nam.

Trước đợt hoạt động của núi lửa Hòn Tro, ngày 8/2/1923, tàu của hải quân Hoàng gia Anh khi đi qua vùng này còn phát hiện thêm một hòn đảo khác với chiều dài 30,5 m, cao 0,3 m, cách Hòn Tro 3,7 km cũng đã phun lửa cao 12 m, xung quanh nước xoay rất mạnh. Ngoài đợt hoạt động vào năm 1923, theo tài liệu lịch sử, tại khu vực Hòn Tro và một số vùng xung quanh, hoạt động động đất và núi lửa đã xảy ra hai lần vào cuối thế kỷ thứ 19 và sớm hơn nữa nên có nhiều khả năng núi lửa Hòn Tro có thể hoạt động trở lại.

Các nhà khoa học cho rằng hoạt động núi lửa ở Nam Trung Bộ vẫn có thể xuất hiện, đặc biệt là khu vực Hòn Tro. Do đó, việc thiết lập một trạm quan sát địa chấn ở đảo Phú Quý sát với cụm núi lửa Hòn Tro nhằm theo dõi và dự báo sự xuất hiện của chúng qua những chấn động nhỏ trước khi phun là cần thiết.

### **3.6. Quan trắc và giám sát các hoạt động của núi lửa**

Người ta có thể cảnh báo trước khi núi lửa hoạt động với khoảng thời gian ít nhất có thể sơ tán dân chúng ra khỏi vùng ảnh hưởng của núi lửa dựa trên các số liệu quan trắc động đất, sự tăng vọt nhiệt độ trong nước ngầm, thay đổi địa hóa và biến dạng bề mặt. Sự tăng nhiệt độ của nước và biến dạng địa hình được giải thích là sự di chuyển đi lên của khối magma gần về phía miệng núi lửa để rồi gây nên phun trào dung nham. Các máy địa chấn được bố trí xung quanh vùng núi lửa hoạt động tích cực nhằm mục đích quan sát sự biến động của chế độ địa chấn bên trong núi lửa. Chẳng hạn, nhiều lúc độ sâu chấn tiêu của động đất có biểu hiện nông, gần mặt đất hơn, đó có thể là biểu hiện của chuyển động đi lên trên bề mặt của khối magma.

### **3.7. Sự phun trào của núi lửa có thể cảnh báo được không?**

Cũng giống như các tai biến tự nhiên khác, tai biến núi lửa cũng là dạng khó dự báo trước. Tuy nhiên, một trong những dấu hiệu cho thấy núi lửa sắp hoạt động là hiện tượng tăng đột biến các trận động đất vừa và nhỏ tại khu vực núi lửa. Chẳng hạn, đối với trường hợp núi lửa Mauna Loa ở Hawaii, nếu tính đến năm 1975 thì lần cuối cùng nó hoạt động là vào năm 1950. Năm 1974, các nhà địa chấn đã phát hiện ra hiện tượng tăng đột biến tính địa chấn tại khu vực xung quanh miệng núi lửa. Số lượng các trận động đất nhỏ tăng lên cho đến trước tháng 7 năm 1975. Các quan trắc cũng ghi nhận được sự thay đổi độ sâu chấn tiêu theo xu hướng nông dần. Trước nửa đêm hôm trước ngày 5 tháng 7 thì báo động về hoạt động núi lửa đã được công bố và rạng sáng ngày đó cột phun trào dung nham đã xuất hiện. Núi lửa hoạt động trong 2 ngày và dung nham của nó đã bao phủ mặt đất trên diện tích 13,5 km<sup>2</sup>. Mặc dầu dân cư ở cách đó không xa đã được báo động về nguy hại của núi lửa, song dung nham đã không phun tới nơi họ sinh sống.

Một ví dụ nữa về hiệu quả của dự báo hoạt động của núi lửa là trường hợp phun trào núi lửa Pinatubo của Phillippine vào năm 1991. Các núi lửa hoạt động dọc các đới hút chìm là rất nguy hại, tuy vậy nó có chu kỳ hoạt động dài hơn. Chẳng hạn núi lửa này đã hoạt động vào 500 năm, 3 000 năm và 5 500 năm trước đây. Sự tăng đột biến động đất địa phương vào tháng 3 năm 1991 đã gây sự chú ý đặc biệt của các nhà địa chấn và trắc địa. Vào tháng 5 và tháng 6 năm đó số lượng các trận động đất nông tăng lên và cũng thấy xuất hiện hiện tượng khí và tro phun lên. Ngày 15 tháng 6 năm đó, đại bộ phận dân chúng trong vùng đã được sơ tán khẩn cấp, và cũng chính hôm đó một đám mây tro bụi núi lửa rộng 400 km<sup>2</sup>, cao 34 km đã phun lên từ miệng núi lửa. Dòng dung nham nóng chảy đã nhanh chóng tràn ra khu vực xung quanh với bán kính trên 15 km làm khoảng 600 người bị chết.

## **IV. CÁC TAI BIẾN ĐỊA CHẤT KHÁC**

**Mục đích:** Giúp cộng đồng hiểu biết về bản chất của các tai biến địa chất phổ biến ở Việt Nam, mức độ nguy hiểm và những biện pháp ứng phó với loại hình thiên tai này ở nhiều phạm vi khác nhau để phòng ngừa và giảm thiểu hậu quả.

**Yêu cầu:** Phân biệt và hiểu ý nghĩa của từng loại hình tai biến địa chất (trượt lở đất, nứt đất, v.v...; Nhận thức được mức độ nguy hiểm của các tai biến địa chất và có ý thức phòng tránh.

Tai biến địa chất (TBĐC) là sự kiện tổn thất sinh mạng và tài sản của con người cũng như phá hoại nghiêm trọng nguồn tài nguyên và hoàn cảnh sống của con người do các quá trình địa chất gây ra. Các quá trình này có thể là nội sinh, ngoại sinh hoặc nhân sinh. TBĐC có thể diễn ra đột ngột, cũng có thể từ từ.

Ở Việt Nam các TBĐC đa dạng về chủng loại, có mặt cả ở vùng núi, cao nguyên, đồng bằng, ven biển và ngoài khơi. Ngoài những TBĐC như động đất, sóng thần và núi lửa đã nói đến chi tiết trong các mục trước, còn có hai loại hình tai biến địa chất phổ biến nữa là nứt đất và trượt lở đất.



#### 4.1. Nứt đất

##### 4.1.1. Tai biến nứt đất và nguyên nhân phát sinh

Nứt đất được hiểu đơn giản là hiện tượng nứt vỡ vỏ Trái đất (vỏ thạch quyển) và chủ yếu do vận động kiến tạo gây ra. Sụt đất cũng là hiện tượng nứt đất, khi một bộ phận của vỏ Trái đất bị nứt tách và hạ lún thấp hơn so với xung quanh.

Nứt đất xuất hiện do hai nguyên nhân chính sau:

- Nứt đất do hoạt động kiến tạo của vỏ Trái đất tạo ra, người ta thường gọi là các đứt gãy hay các đới đứt gãy. Đây là nguyên nhân chủ yếu để phát sinh và hình thành nứt đất. Nứt đất được sinh ra bởi nguyên nhân này thường kéo dài và trên diện rộng và diễn ra từ từ theo thời gian. Trên thực tế, nhiều đới đứt gãy hoạt động được xác định là đới phát sinh động đất. Các đới đứt gãy thường có chiều dài từ hàng trăm đến hàng nghìn ki lô mét, có chiều rộng từ 5 đến 10 km, có khi đến vài chục km; có chiều sâu từ 15- 30 km hay lớn hơn nữa. Tốc độ dịch chuyển trung bình của các đới đứt gãy được tính bằng mm/ năm, hiếm khi lên tới cm/ năm. Nhiều đới đứt gãy có biểu hiện động đất ở các mức độ khác nhau. Các đới đứt gãy nói chung thường có dị thường địa nhiệt, dị thường một số khí đặc biệt (Rn, Hg, CO<sub>2</sub>, CH<sub>4</sub>) và xuất hiện nhiều điểm nước khoáng, nước nóng.
- Nứt đất do hoạt động của con người gây ra, như khai thác khoáng sản dưới lòng đất, khai thác nước ngầm, khai thác gỗ đốt phá rừng làm nương rẫy, làm đường giao thông, đập đập thủy điện, thủy lợi, ... Những hoạt động này của con người đã gián tiếp gây ra nứt đất, sụt lún đất ở một số vùng. Động đất cũng không nằm ngoài những nguyên nhân gây ra hiện tượng nứt đất. Tùy theo mức độ mạnh của động đất mà diện tích vùng ảnh hưởng lớn hay nhỏ.

Hiện tượng nứt đất thể hiện rất rõ trên bề mặt Trái đất thông qua sự ảnh hưởng của chúng đối với các công trình dân sinh và tự nhiên, chẳng hạn:

- Nứt đồi, nứt núi, nứt đồng ruộng, ... dẫn đến làm mất nước, phá hoại các công trình xây dựng trên đó, đặc biệt các khe nứt góp phần hình thành, khống chế các khối trượt lớn, các hố sụt đất lớn...;
- Nứt đê, nứt đập phá hủy các công trình thủy lợi, thủy điện ...;
- Nứt đường giao thông (các quốc lộ, tỉnh lộ...), phá hủy các công trình giao thông, làm ách tắc giao thông nghiêm trọng;
- Nứt các công trình xây dựng dân sinh như: nhà cửa, các công trình công cộng khác gây tổn thất về tài sản lớn.

##### 4.1.2. Tác hại của tai biến nứt đất

Ở Việt Nam, tai biến nứt đất đã ảnh hưởng rất xấu đến sự phát triển kinh tế, xã hội và môi trường. Nhiều nhà cửa, chủ yếu là các nhà một hoặc hai tầng và một số công trình liên quan như sân, vườn, tường bao, bị nứt trên một đới rộng dọc đường 18A từ Phả Lại đi Đông Triều, Uông Bí ở các mức độ khác nhau. Nhiều nhà cửa không sử dụng được nữa phải phá đi làm lại mà vẫn không khỏi bị nứt vỡ. Nhiều nhà cửa, ruộng vườn ở các làng ven rìa Tây đồng bằng Bắc Bộ thuộc các tỉnh như Hà Tây, Hà Nam, Ninh Bình hay tại khu vực miền Trung như Hà Tĩnh, Quảng Trị, Bình Định, Đak Lak, Đak Nông, ... cũng bị nứt vỡ.

Nứt đất cũng phá hoại nhiều đoạn đường giao thông và làm nứt nhiều đoạn bờ sông, đê sông, đê, kè biển như hệ thống đê sông Hồng, sông Mã, sông Cả, đê biển Thái Bình, Nam Định. Đây cũng là một trong những nguyên nhân gây sạt lở đường bờ ở các vùng ven sông, biển và gây lũ quét, lũ bùn ở các tỉnh miền núi.

Nứt đất cũng làm nứt các đập thủy lợi, thủy điện, mương máng, kênh dẫn nước, ... như đập thủy điện Thác Bà, đập thủy lợi Trà Bồng. Hiện tượng này còn gây lo sợ, hoang mang trong dân chúng, kích thích phát triển mê tín, dị đoan ảnh hưởng đến tinh thần tư tưởng sản xuất, an ninh xã hội và an ninh chính trị. Có nơi, như ở Chí Linh (Hải Dương), đang dìm dìm kéo nhau bỏ chạy vì sợ trời làm sụt đất giết hại dân làng. Còn ở Đak Lây (Đak Nông), dân làng cúng lễ linh đình, thậm chí phạt vạ những người có nhà bị nứt, vì bị nghi là có tội nên Trời mới phạt cả dân làng.

##### 4.1.3. Các giải pháp phòng chống nứt đất

- Cần có nhận thức đúng đắn về tai biến tự nhiên (TBTN) nứt đất. Đây là hiện tượng tự nhiên có thật, xảy ra ở nhiều nước và đã xảy ra không kém mạnh mẽ ở nước ta. Nhận thức này cần phổ biến rộng rãi trong các nhà lãnh đạo, quản lý, các nhà khoa học và trong nhân dân.
- Xây dựng thành qui phạm có tính pháp luật bắt buộc khi có quy hoạch phát triển, thiết kế, xây dựng các công trình lớn, đặc biệt là các công trình thủy điện, thủy lợi, các nhà máy hoá chất, nguyên tử, ... phải điều tra đánh giá TBTN nứt đất. Khi xây dựng các công trình lớn này nhất thiết phải có các giải pháp phòng chống TBTN nứt đất.

Trong các vùng phát triển mạnh TBTN nứt đất, các loại thiết kế móng trong phòng chống TBTN nứt đất đã được thử nghiệm cho nhà ở 1, 2 tầng. Công trình này hiện nay vẫn đang sử dụng tốt, không bị hư hỏng do nứt đất gây nên.



**Hình 4.16.** Mô hình nhà thử nghiệm chống thiên tai nứt đất (Nhà mẫu giáo Độ Xá 2, Hoàng Tân, Chí Linh, Hải Dương).

## 4.2. Trượt lở đất

### 4.2.1. Trượt lở đất là gì?

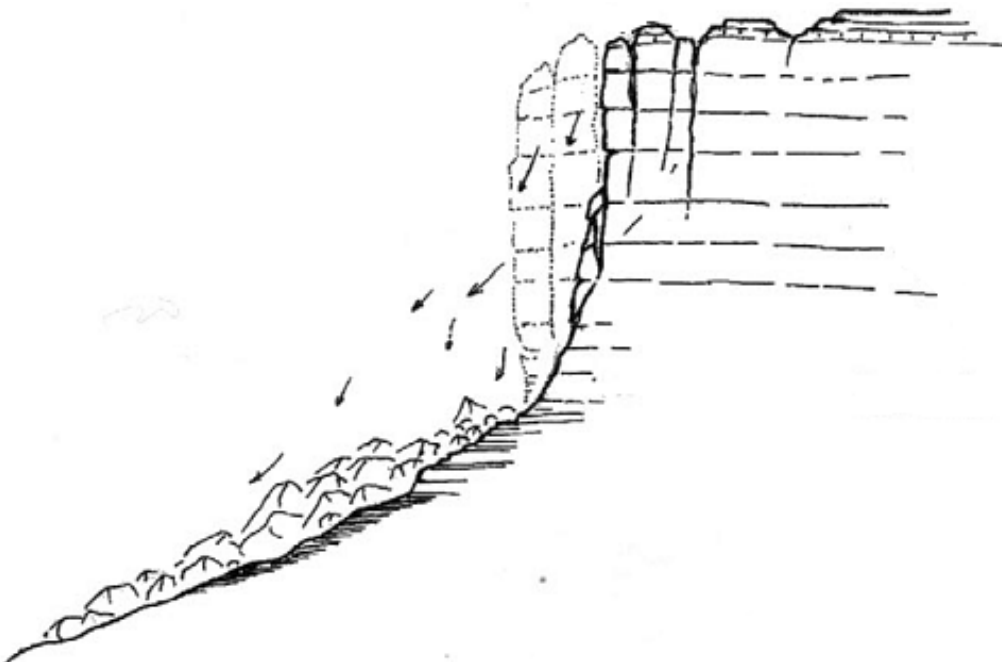
Trượt lở đất (TLĐ) là một dạng chuyển động nhanh xuống dưới theo sườn dốc của khối đất đá ít kết dính. Quá trình trượt lở đất xảy ra khi thể cân bằng động của sườn dốc địa hình bị phá vỡ. Sau quá trình chuyển động của đất đá là sự hình thành các khối trượt với những dạng hình thái và cấu trúc đặc trưng.

### 4.2.2. Phân loại các hiện tượng trượt lở đất

Các nguyên nhân chính của hiện tượng trượt lở đất có thể kể ra bao gồm : 1) sự rơi, sụp đổ và bấp bênh ; 2) sự trượt ; 3) sự sụt lún và sập; 4) sự rão và 5) sự trương và co rút.

#### 1) Sự rơi, sụp đổ và bấp bênh :

Sự rơi của các khối là những chuyển động trong thời gian ngắn trong môi trường đá bị phá huỷ và nứt nẻ. Người ta cho rằng những dịch chuyển của các khối nói chung gây bởi sự có mặt của các bất liên tục, mà sự bền vững và sự phát triển của nó phụ thuộc và sự thay đổi của các thành tạo, của khe nứt, của hoạt động địa chấn... Sự sụp đổ là sự rơi bất ngờ của các khối đá lớn. Sự sụp đổ được biểu hiện bởi những sụp đổ của các vách đá thành nhiều khối. Hình 4.15 minh họa một trường hợp trượt lở đất do sụp đổ đá.

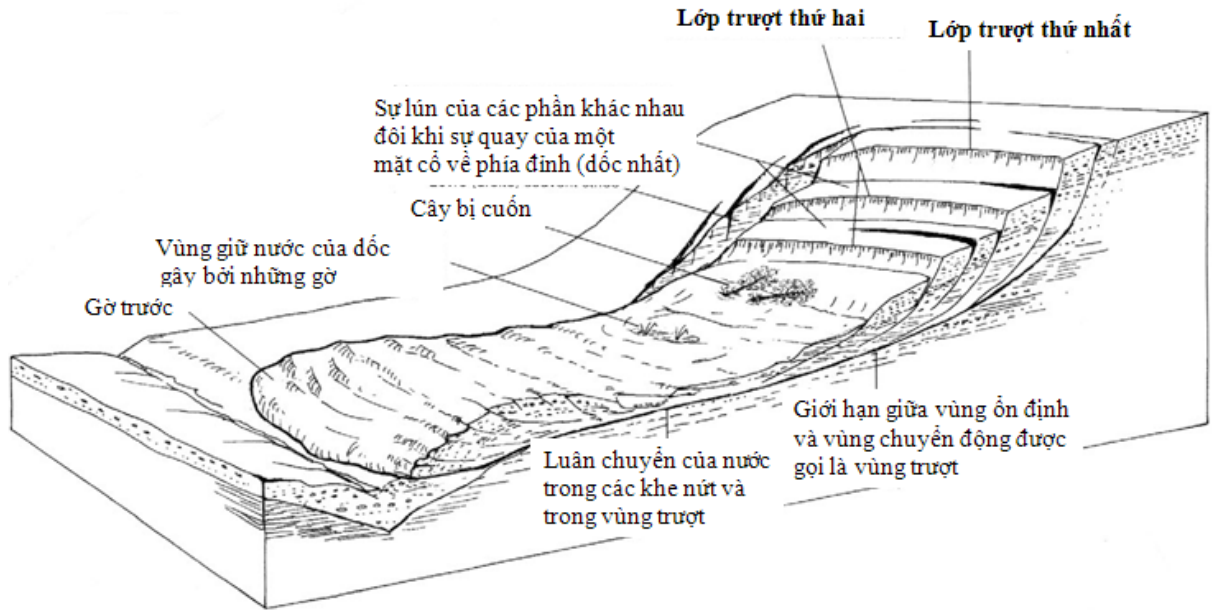


**Hình 4.17.** Sự sụt lở đá từ một vách đá trầm tích nằm chia ra

2) Sự trượt :

Trượt vòng quanh thường được tạo ra trong vùng đá đồng nhất không có các bất liên tục địa chất tồn tại đủ lâu hoặc khe nứt đủ lớn để tạo nên một mặt trượt. Để tính toán sự ổn định, người ta xem bề mặt trượt vòng quanh như một cung tròn và chuyển động được xem như sự quay của một khối xung quanh tâm vòng tròn.

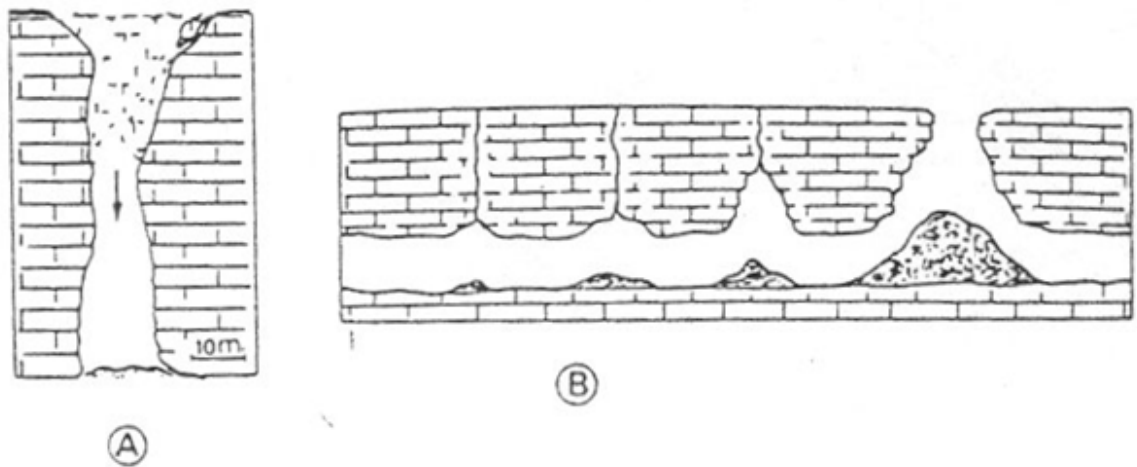
Sự trượt phẳng đôi khi có thể được xem như sự sụp đổ, vì chúng nhờ đến các khối đá trượt trên các chỗ nổi phân lớp của chúng. Các bất liên tục tạo điều kiện cho sự trượt xảy ra dọc theo một sườn nghiêng theo hướng dốc và tạo nên các mặt trượt.



Hình 4.18. Sơ đồ khối minh họa một vùng trượt lở đất

3) Sự sụt lún và sập

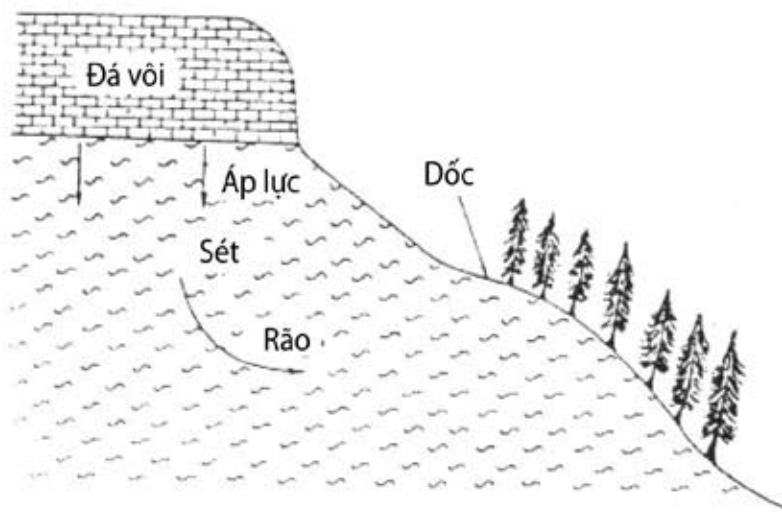
Sự sụt lún được đặc trưng bởi sự lún xuống của địa hình mà không có phá hủy rõ rệt. Người ta gặp sự sụt lún ở các vùng mỏ, nơi có phá hủy dưới sâu của các hầm khai thác. Sự sập thường gặp trong các vùng đá vôi, ở đó có các hang cácxtơ, nhưng cũng gặp ở trên các vùng rỗng nhân tạo (đường hầm, hầm mỏ... hoặc nơi có bề mặt cấu trúc bằng thạch cao dễ hòa tan, ...



Hình 4.19. Sự sập của vòm cácxtơ. A) hố cácxtơ được tạo bởi sự sập đổ mái của một cái giếng, B) thành tạo dần dần của một đới hình chuông trước khi bị sập đổ.

4) Sự rão :

Sự rão của đất là chuyển động rất mờ nhạt, xảy ra rất chậm, không có mặt phá hủy rõ ràng (trừ giai đoạn cuối cùng, giai đoạn phá hủy) và không có sự biến đổi rõ ràng của điều kiện cơ học hay thủy văn.



**Hình 4.20.** Sơ đồ chung của cơ chế rã

#### 5) Sự tương tác và cơ rút :

Thường xảy ra ở những nơi có vùng đất xốp ở bên dưới, trong nhiều trường hợp là các loại đất sét ngậm nước như *montmorillonit*, *xaponit*, *chlorit* hoặc *vecmiculit*.

#### 4.2.3. Các biện pháp ứng phó với hiện tượng trượt lở đất

Quy hoạch sử dụng hợp lý lãnh thổ phòng chống, giảm nhẹ trượt lở. Cần tiến hành nghiên cứu xây dựng các bản đồ ở các tỷ lệ lớn, chỉ ra những khu vực có nguy cơ trượt lở cao, cụ thể và chính xác. Cần di chuyển đồng thời phát triển mới các điểm dân cư, các công trình dân dụng công cộng, về văn hoá giáo dục, thương mại, sản xuất công nghiệp, tiểu thủ công nghiệp, các cơ sở hành chính, giáo dục cộng đồng nâng cao trình độ hiểu biết về trượt lở đất.

Với công trình xây dựng công nghiệp hoặc đặc biệt khác, bắt buộc và cần thiết phải xây dựng hoặc tồn tại, phát triển ở các nơi có nguy cơ trượt lở cao và rất cao thì nhất thiết phải có các giải pháp công trình thích ứng.

Mọi tác động vào sườn núi đều phải tính toán cẩn thận, không được làm gia tăng nguy cơ trượt lở và ngược lại phải có giải pháp công trình bảo vệ đối tượng.

Vấn đề cảnh báo nguy cơ trượt lở bằng những phương tiện kĩ thuật hiện đại, có lẽ chỉ nên áp dụng đối với những khu vực có những đối tượng rất quan trọng cần bảo vệ, ở trong những khu vực có nguy cơ cao mà không thể di chuyển.

Nói chung ở mỗi xã cần có một tổ gồm những người tự nguyện được trang bị những tri thức tối thiểu về tai biến trượt lở đất, có thể nhận biết các dấu hiệu nguy cơ trượt lở đất. Tổ này có thể thường xuyên kiểm tra, đặc biệt vào trước và trong mùa mưa, các nơi có nguy cơ trượt lở cao và rất cao để có giải pháp kịp thời phòng chống.

#### 4.3. Quản lý tai biến địa chất

Quản lý TBĐC trong điều kiện hiện nay có ý nghĩa rất quan trọng. Các nguyên tắc cần được xét đến khi xây dựng hệ thống quản lý TBĐC bao gồm :

1. Phân cấp quản lý giữa Trung ương và địa phương ;
2. Thực hiện xã hội hóa việc phòng chống TBĐC, vận động để người dân trong các vùng có TBĐC cùng hành động giảm thiểu tai biến và hạn chế thiệt hại ;
3. Pháp quy hóa và hiện đại hóa việc quản lý TBĐC ;\
4. Kết hợp quản lý TBĐC với quản lý tài nguyên môi trường.

Các nội dung mà quản lý TBĐC cần hướng tới bao gồm :

1. Quản lý tác hại của TBĐC với nội dung chính là việc xây dựng hệ thống cơ sở dữ liệu và các báo cáo định kỳ về TBĐC ;
2. Xây dựng quy hoạch giảm thiểu TBĐC tại các địa phương thường có TBĐC, kết hợp với quy hoạch phát triển kinh tế xã hội, quy hoạch khai thác tài nguyên và bảo vệ môi trường ;
3. Tổ chức các hệ thống quan trắc, đánh giá tổng hợp, dự báo, cảnh báo TBĐC ở những nơi cần thiết, quản lý về kỹ thuật công trình phòng chống TBĐC ;
4. Xây dựng hệ thống văn bản pháp quy giảm thiểu TBĐC, thực hiện các chương trình giáo dục về TBĐC và giải pháp phòng chống ;
5. Tổ chức lực lượng cứu nạn, phục hồi môi trường tự nhiên và kinh tế xã hội.

## V. CÂU HỎI CUỐI CHƯƠNG

### Phần 1. Động đất

*Câu hỏi 1.* Động đất là gì? Động đất hình thành như thế nào và thường xuất hiện ở đâu ?

*Câu hỏi 2.* Động đất có tác động như thế nào đối với con người? Hãy nêu những ví dụ về các trận động đất mạnh và thiệt hại do chúng gây ra ở Việt Nam mà bạn biết.

*Câu hỏi 3.* Ở Việt Nam có ghi nhận được động đất không? Hãy nêu những sản phẩm dự báo động đất chính mà bạn biết.

*Câu hỏi 4.* Động đất được ghi nhận như thế nào? Việt Nam có ghi nhận được động đất hay không? Trình bày về mạng lưới trạm quan trắc động đất ở Việt Nam

*Câu hỏi 5.* Hãy nêu về các sản phẩm dự báo động đất ở Việt Nam.

*Câu hỏi 6.* Hãy nêu các biện pháp ứng phó với động đất ở phạm vi quốc gia? Bạn phải làm gì khi có động đất xảy ra?

### Phần 2. Sóng thần

*Câu hỏi 1.* Sóng thần là gì? Hãy nêu các nguyên nhân chính làm phát sinh sóng thần?

*Câu hỏi 2.* Sóng thần có tác hại như thế nào đối với con người? Hãy nêu những ví dụ về các trận sóng thần mạnh và thiệt hại do chúng gây ra ở trên thế giới mà bạn biết.

*Câu hỏi 3.* Việt Nam có cảnh báo được sóng thần không? Hãy nêu những nguyên lý hoạt động của Hệ thống cảnh báo sóng thần tại khu vực Thái Bình Dương. Mô tả công tác báo tin động đất và cảnh báo sóng thần ở Việt Nam?

*Câu hỏi 4.* Hãy nêu những dấu hiệu sắp xuất hiện sóng thần? Bạn phải làm gì khi có sóng thần xảy ra?

*Câu hỏi 5.* Hãy nêu những biện pháp tăng cường khả năng ứng phó với sóng thần dựa vào cộng đồng.

### Phần 3. Núi lửa

*Câu hỏi 1.* Núi lửa là gì? Núi lửa thường phát sinh ở đâu? Nêu các hiện tượng kèm theo núi lửa.

*Câu hỏi 2.* Núi lửa có tác hại như thế nào đối với con người? Hãy nêu những ví dụ về các trận phun trào núi lửa mạnh và thiệt hại do chúng gây ra ở trên thế giới mà bạn biết.

*Câu hỏi 3.* Ở Việt Nam những vùng nào có hoạt động của núi lửa? Hãy mô tả hiện tượng phun trào núi lửa Hòn Tro năm 1923 ở Việt Nam.

*Câu hỏi 4.* Sự phun trào núi lửa có thể cảnh báo được không? Hãy nêu những dấu hiệu núi lửa sắp sửa phun trào?

### Phần 4. Các tai biến địa chất khác?

*Câu hỏi 1.* Tai biến địa chất là gì? Hãy nêu các loại hình tai biến địa chất mà bạn biết. Ở Việt Nam có những loại hình tai biến địa chất nào phổ biến nhất?

*Câu hỏi 2.* Nứt đất là gì? Hãy nêu nguyên nhân phát sinh tai biến nứt đất.

*Câu hỏi 3.* Hãy nêu các tác hại của tai biến nứt đất đối với cuộc sống cộng đồng?

*Câu hỏi 4.* Hãy nêu các biện pháp phòng chống tai biến nứt đất.

*Câu hỏi 5.* Trượt lở đất là gì? Hãy nêu các loại trượt lở đất và nguyên nhân phát sinh của chúng.

*Câu hỏi 6.* Hãy nêu các tác hại của tai biến trượt lở đất đối với cuộc sống cộng đồng?

*Câu hỏi 7.* Hãy nêu các biện pháp ứng phó với tai biến trượt lở đất.

*Câu hỏi 8.* Hãy nêu các nguyên tắc và nội dung chính của công tác quản lý tai biến địa chất.

## VI. TÀI LIỆU THAM KHẢO

Nguyễn Hồng Phương. Bản đồ độ nguy hiểm động đất Việt nam và Biển Đông. *Tạp chí Các khoa học về Trái Đất*, 26(2), 97-111, 2004.

Nguyễn Hồng Phương, Bùi Công Quế, Nguyễn Đình Xuyên. Khảo sát các vùng nguồn sóng thần có khả năng gây nguy hiểm tới vùng bờ biển Việt Nam. *Tạp chí các Khoa học về Trái Đất*, 32(1), 36-47, 2010.

Cao Đình Triều, Nguyễn Đình Xuyên, Nguyễn Hồng Phương, Nguyễn Thanh Tùng. "Tai biến động đất các tỉnh Tây Bắc Việt nam", *Nhà xuất bản Khoa học và Kỹ thuật, Hà Nội*, 2006.

Cao Đình Triều. "Tai biến động đất và sóng thần", *Nhà xuất bản Khoa học và Kỹ thuật, Hà Nội*, 2008.

Nguyễn Trọng Yêm và nnk (2005): "Thiên tai nứt đất lãnh thổ Việt Nam và đề xuất các giải pháp phòng tránh giảm nhẹ thiệt hại", *Báo cáo tổng kết dự án điều tra cơ bản, Viện Địa chất, Hà Nội*.









DỰ ÁN DO HỘI CHỮ THẬP ĐỎ MỸ TÀI TRỢ THÔNG QUA TRUNG TÂM PHÒNG TRÁNH THIÊN TAI CHÂU Á  
Tháng 5 năm 2011