

# **RÀ SOÁT MÔ HÌNH HỆ THỐNG CẢNH BÁO SỚM VÀ THIẾT KẾ CHI TIẾT HỆ THỐNG CẢNH BÁO SỚM TỔNG HỢP ĐA THẨM HỌA**



**BÁO CÁO TỔNG HỢP**

**12/2013**

**RÀ SOÁT MÔ HÌNH HỆ THỐNG CẢNH BÁO SỚM VÀ THIẾT KẾ CHI TIẾT  
HỆ THỐNG CẢNH BÁO SỚM TỔNG HỢP ĐA THẨM HỌA**

---

**BÁO CÁO TỔNG HỢP**

---

## THÔNG TIN NHÀ THẦU

<b>Tên dự án</b>	Nâng cao năng lực thể chế về quản lý rủi ro thiên tai tại Việt Nam, đặc biệt là các rủi ro liên quan đến biến đổi khí hậu, giai đoạn 2
<b>Tên gói thầu</b>	Rà soát mô hình Hệ thống cảnh báo sớm và thiết kế chi tiết hệ thống cảnh báo sớm tổng hợp đa thảm họa
<b>Nhà thầu</b>	Viện Khoa học Khí tượng Thủy văn và Môi trường Đại diện: Ông Trần Thục – Viện trưởng Địa chỉ: Số 23, Ngõ 62, Nguyễn Chí Thanh, Đống Đa, Hà Nội Tel: +844-37731410 Fax: +844-38355993 <a href="http://www.imh.ac.vn">www.imh.ac.vn</a>
<b>Thời gian thực hiện:</b>	01 tháng 09 năm 2013 – 15 tháng 12 năm 2013
<b>Giá trị hợp đồng</b>	VND 494,000,000
<b>Chủ đầu tư</b>	Trung tâm Phòng tránh và Giảm nhẹ thiên tai, Tổng cục Thủy lợi, Bộ Nông nghiệp & Phát triển Nông thôn
<b>Địa điểm thực hiện</b>	Hà Nội, Việt Nam
<b>Khu vực thí điểm</b>	Tỉnh Hà Tĩnh, Việt Nam

## ĐỊA ĐIỂM NỘP SẢN PHẨM

Đơn vị tiếp nhận	Số lượng	Hình thức
Văn phòng ban quản lý dự án SCDM	4	2 bản cứng; 2 bản mềm
Viện Khoa học Khí tượng Thủy văn và Môi trường	2	1 bản cứng; 1 bản mềm

## BÁO CÁO ĐƯỢC THÔNG QUA BỞI

Phiên bản	Tình trạng		Ngày
Báo cáo tổng hợp	Hoàn thiện		12/2013
	Họ và tên	Vị trí	Chữ ký
<b>Chuẩn bị:</b>	Nguyễn Xuân Hiến	Chuyên gia	12/2013
<b>Kiểm tra:</b>	Trần Thục	Viện trưởng	12/2013

---

## MỤC LỤC

---

<b>DANH MỤC CHỮ VIẾT TẮT.....</b>	<b>6</b>
<b>DANH MỤC BẢNG BIỂU.....</b>	<b>7</b>
<b>DANH MỤC HÌNH VẼ.....</b>	<b>7</b>
1.1.TỔNG QUAN DỰ ÁN.....	8
1.2.PHẠM VI NGHIÊN CỨU.....	9
1.2.1.Hà Tĩnh.....	9
1.2.2.Lưu vực sông La.....	11
1.3.THÀNH PHẦN THỰC HIỆN.....	12
1.4.TÍNH CẤP THIẾT.....	13
1.5.PHƯƠNG PHÁP THỰC HIỆN.....	15
1.5.1.Phương pháp kế thừa.....	15
1.5.2.Phương pháp thu thập, thống kê, tổng hợp tài liệu.....	15
1.5.3.Phương pháp điều tra khảo sát thực địa.....	15
1.5.4.Phương pháp tham vấn cộng đồng.....	16
1.5.5.Phương pháp chuyên gia.....	16
<b>2.RÀ SOÁT VÀ ĐÁNH GIÁ TỔNG QUAN CÁC HỆ THỐNG CẢNH BÁO SỚM TỔNG HỢP ĐA THẨM HỌA TRÊN THẾ GIỚI, TRONG KHU VỰC VÀ TẠI VIỆT NAM.....</b>	<b>17</b>
2.1.TỔNG QUAN, ĐÁNH GIÁ HỆ THỐNG CẢNH BÁO SỚM ĐA THẨM HỌA TRÊN THẾ GIỚI VÀ TRONG KHU VỰC.....	17
2.1.1.Tính cấp thiết của hệ thống cảnh báo sớm thảm họa thiên nhiên và tổng quan các phương pháp cảnh báo sớm trên thế giới.....	17
2.1.2.Phương pháp cảnh báo sớm lũ lụt của một số nước trên thế giới.....	21
2.1.3.Phương pháp cảnh báo hạn hán một số nước trên thế giới.....	26
2.1.4.Phương pháp cảnh báo đa thảm họa tại một số nước trên thế giới.....	29
2.1.5.Các hệ thống cảnh báo sớm tại khu vực Đông Á.....	34
2.1.6.Hệ thống cảnh báo sớm khu vực Thái Bình Dương và Đại Tây Dương.....	37
2.1.7.Các hệ thống cảnh báo sớm ở một số nước khu vực Đông Nam Á.....	38
2.1.8.Hệ thống cảnh báo sớm tại các nước thuộc lưu vực sông MeKong.....	39
2.2.HỆ THỐNG CẢNH BÁO SỚM TẠI VIỆT NAM.....	41
2.2.1.Rà soát và đánh giá tổng quan các hệ thống cảnh báo sớm ở Việt Nam.....	41
2.2.2.Một số bài học đối với hệ thống cảnh báo sớm ở Việt Nam.....	44
<b>3.KHẢO SÁT, THAM VẤN CỘNG ĐỒNG VỀ THIÊN TAI VÀ HỆ THỐNG CẢNH BÁO THIÊN TAI .....</b>	<b>47</b>
3.1.MỤC TIÊU VÀ NỘI DUNG KHẢO SÁT.....	47
3.2.ĐỊA ĐIỂM KHẢO SÁT VÀ THAM VẤN.....	48
3.3.PHƯƠNG PHÁP KHẢO SÁT.....	48
3.4.CÁC HOẠT ĐỘNG.....	49
3.5.KẾT QUẢ KHẢO SÁT VÀ THẢO LUẬN.....	53
3.5.1.Về tình hình thiên tai trong năm 2013.....	53
3.5.2.Về thiên tai xảy ra tại địa bàn.....	57
3.5.3.Về công tác phòng chống thiên tai tại địa phương.....	58
3.5.4.Về nhu cầu xây dựng hệ thống cảnh báo sớm tại địa phương.....	61
3.5.5.Một số kiến nghị cụ thể.....	63
<b>4.THIỆT KẾ HỆ THỐNG CẢNH BÁO SỚM TỔNG HỢP ĐA THẨM HỌA.....</b>	<b>67</b>
4.1.TỔNG THỂ HỆ THỐNG CẢNH BÁO.....	67
4.2.HỆ THỐNG QUAN TRẮC.....	71
4.2.1.Trạm khí tượng.....	73

4.2.2.Trạm đo mưa.....	75
4.2.3.Trạm thủy văn.....	77
4.3.HỆ THỐNG XỬ LÝ.....	80
4.3.1.Hệ thống phân tích, giám sát dữ liệu.....	80
4.3.2.Hệ thống mô hình.....	82
4.3.3.Hệ thống bản đồ.....	83
4.4.HỆ THỐNG CẢNH BÁO.....	85
4.4.1.Hệ thống cảnh báo ở cấp tỉnh.....	85
4.4.2.Hệ thống cảnh báo ở cấp huyện.....	87
4.4.3.Hệ thống cảnh báo ở cấp xã.....	88
4.5.HỆ THỐNG TRUYỀN THÔNG TIN.....	89
4.5.1.Hệ thống truyền dữ liệu.....	89
4.5.2.Hệ thống truyền tin.....	92
4.6.KHÁI TOÁN KINH PHÍ ĐẢM BẢO THỰC HIỆN HỆ THỐNG.....	96
4.7.ĐỀ XUẤT QUY TRÌNH VẬN HÀNH VÀ CÔNG TÁC TỔ CHỨC, QUẢN LÝ, VẬN HÀNH, DUY TU, BẢO DƯỠNG HỆ THỐNG.....	97
4.7.1.Quy định chung.....	97
4.7.2.Vận hành.....	98
4.7.3.Trách nhiệm và quyền hạn.....	99
4.7.4.Tổ chức thực hiện.....	100
<b>KẾT LUẬN.....</b>	<b>101</b>
<b>TÀI LIỆU THAM KHẢO.....</b>	<b>103</b>
<b>PHỤ LỤC 1: THÔNG SỐ KỸ THUẬT CÁC MÁY QUAN TRẮC.....</b>	<b>107</b>
<b>PHỤ LỤC 2: KHẢO SÁT THỰC ĐỊA TẠI HÀ TĨNH.....</b>	<b>120</b>
<b>PHỤ LỤC 3: BẢNG HỎI NGƯỜI DÂN ĐỊA PHƯƠNG.....</b>	<b>128</b>
<b>PHỤ LỤC 4: BẢNG HỎI CÁN BỘ.....</b>	<b>136</b>

---

## DANH MỤC CHỮ VIẾT TẮT

---

BCH PCLB&TKCN	Ban Chỉ huy Phòng chống lụt bão và Tìm kiếm cứu nạn
BĐKH	Biến đổi khí hậu
Bộ NN&PTNT	Bộ Nông nghiệp và Phát triển nông thôn
CCFSC	Ban Chỉ đạo Phòng chống lụt bão Trung ương
DMC	Trung tâm phòng tránh và giảm nhẹ thiên tai
HTCBS	Hệ thống cảnh báo sớm
IMHEN	Viện Khoa học Khí tượng Thủy văn và Môi trường
KTTV	Khí tượng thủy văn
MHEWS	Hệ thống cảnh báo sớm tổng hợp đa thảm họa
QLRRTT-DVCD	Đề án quốc gia về quản lý rủi ro thiên tai dựa vào cộng đồng
SCDM	Dự án Nâng cao năng lực thể chế về quản lý rủi ro thiên tai tại Việt Nam, đặc biệt là các rủi ro liên quan đến biến đổi khí hậu
UBND	Ủy ban nhân dân
UNDP	Chương trình phát triển Liên hợp quốc
WRD	Tổng cục Thủy lợi

---

## DANH MỤC BẢNG BIỂU

---

Bảng 1.1. Danh sách chuyên gia có tên trong đề xuất kỹ thuật.....	12
Bảng 1.2. Danh sách nghiên cứu viên cộng tác làm việc.....	13
Bảng 2.3. Các hiểm họa có nguồn gốc khí tượng thủy văn đã được báo cáo bởi các chính phủ quốc gia (Zommers, 2012).....	19
Bảng 2.4. Các vấn đề gây cản trở sự phát triển hệ thống cảnh báo sớm.....	24
Bảng 2.5. Các ví dụ về hệ thống cảnh báo lũ qua Internet.....	25
Bảng 2.6. Các sản phẩm cảnh báo rủi ro và thời gian bảo đảm.....	32
Bảng 2.7. Các ngưỡng trong hệ thống tín hiệu cho cảng hàng hải.....	33
Bảng 2.8. Các ngưỡng trong hệ thống tín hiệu cho cảng trong sông.....	33
Bảng 3.9. Danh sách thành phần đoàn khảo sát.....	47
Bảng 3.10. Lịch làm việc của đoàn công tác.....	51
Bảng 3.11. Các hiểm họa thiên tai tại địa phương.....	57
Bảng 3.12. Một số khó khăn trong công tác phòng tránh thiên tai tại các địa phương.....	60
Bảng 3.13. Một số kiến nghị của địa phương trong công tác phòng tránh thiên tai.....	62
Bảng 3.14. Nhu cầu của người dân trong công tác phòng chống thiên tai.....	62
Bảng 4.15. Danh mục các trạm quan trắc.....	72
Bảng 4.16. Các thiết bị trong hệ thống loa phát thanh địa phương.....	95
Bảng 4.17. Khái toán kinh phí đầu tư xây dựng hệ thống cảnh báo sớm tổng hợp đa thảm họa cho lưu vực sông La.....	96

---

## DANH MỤC HÌNH VẼ

---

Hình 1.1. Bản đồ hành chính tỉnh Hà Tĩnh.....	10
Hình 1.2. Lưu vực sông La trong trận lũ năm 2002.....	12
Hình 2.3. Các thành phần trong hệ thống cảnh báo và ứng phó khẩn cấp lũ (Sene, 2008)...23	
Hình 2.4. Quy trình cảnh báo hạn ở Bồ Đào Nha.....	28
Hình 2.5. Hệ thống quản lý, cảnh báo thiên tai tại Đức.....	29
Hình 2.6. Hệ thống quản lý, cảnh báo thiên tai tại Cu Ba.....	31
Hình 3.7. Sơ đồ vị trí các xã khảo sát và tham vấn cộng đồng.....	48
Hình 3.8. Xác định các khu vực ảnh hưởng trên bản đồ tại huyện Hương Khê (trái) và huyện Hương Sơn (phải).....	49
Hình 3.9. Cầu Khe Lành, xã Sơn Kim 2 bị lũ cuốn, gãy nhịp (trái) và người hình ảnh người dân đi qua cầu (phải).....	55
Hình 3.10. Cầu Đá Đón bị gãy (trái), cầu tạm (phải) cho người dân qua lại.....	55
Hình 3.11. Vết lũ tháng 10/2013 tại trường Mầm non (trái) và một nhà dân (phải) thuộc thôn Tân Dừa, xã Hương Trạch, huyện Hương Khê.....	56
Hình 3.12. Vết lũ tháng 10/2013 tại Ủy ban xã (trái) và một nhà dân (phải) thuộc xã Hòa Hải, huyện Hương Khê.....	56
Hình 3.13. Vết lũ tháng 10/2013 tại cánh đồng (trái) và nhà dân (phải) thuộc xã Sơn Tây, Huyện Hương Sơn, Tỉnh Hà Tĩnh.....	56
Hình 3.14. Hình ảnh sau lũ tháng 10/2013 tại xã Đức Lĩnh, huyện Hương Khê (trái) và xã Đức Vĩnh, huyện Đức Thọ (phải).....	56

Hình 3.15. Sơ đồ tổ chức quản lý nhà nước của BCH phòng chống lụt bão tỉnh Hà Tĩnh.....	59
Hình 4.16. Sơ đồ hoạt động của hệ thống cảnh báo tổng hợp đa thảm họa.....	70
Hình 4.17. Vị trí lắp đặt các trạm trên lưu vực sông La.....	73
Hình 4.18. Sơ đồ hoạt động của trạm khí tượng tự động.....	74
Hình 4.19. Mô hình trạm khí tượng tự động.....	74
Hình 4.20. Sơ đồ hoạt động của trạm đo mưa tự động.....	76
Hình 4.21. Mô hình trạm đo mưa tự động.....	76
Hình 4.22. Sơ đồ hoạt động của hệ thống đo mực nước và mưa tự động.....	78
Hình 4.23. Mô hình hệ thống đo mực nước và mưa tự động.....	79
Hình 4.24. Sơ đồ quy trình xây dựng bản đồ ngập lụt bằng phương pháp GIS.....	85
Hình 4.25. Mô hình 3 cấp truyền tin GSM/GPRS và SAT.....	92
Hình 4.26. Sơ đồ nguyên lý truyền dữ liệu.....	92

## 1.1. TỔNG QUAN DỰ ÁN

Văn phòng Chương trình Phát triển Liên hợp quốc (UNDP) tại Việt Nam hiện hỗ trợ Bộ Nông nghiệp và Phát triển nông thôn (Bộ NN & PTNT) thông qua Trung tâm phòng tránh và giảm nhẹ thiên tai (DMC) của Tổng cục Thủy lợi (WRD) giai đoạn 2 dự án: "Nâng cao năng lực thể chế về quản lý rủi ro thiên tai tại Việt Nam, đặc biệt là các rủi ro liên quan tới biến đổi khí hậu trong giai đoạn 2012-2016 - SCDM II".

Dựa trên những kết quả và thành tựu đã đạt được ở giai đoạn 1 và nhằm giải quyết những thách thức đã được xác định và các vấn đề mới nổi, dự án SCDM II trị giá 4.7 triệu USD được tài trợ trong vòng 04 năm mong muốn sẽ đạt được kết quả chính là "Đến năm 2016, các cơ quan chủ chốt cấp trung ương và địa phương, trên cơ sở hợp tác với khu vực tư nhân và cộng đồng, thành lập và giám sát các chiến lược, các cơ chế và nguồn lực đa ngành, để hỗ trợ việc thực hiện các thỏa thuận đa phương và giải quyết hiệu quả các vấn đề về thích ứng biến đổi khí hậu, giảm nhẹ và quản lý rủi ro thiên tai. "

Mục tiêu chính của dự án là tăng cường năng lực về quản lý rủi ro thiên tai cho Ban Chỉ đạo Phòng chống lụt bão Trung ương (CCFSC) của Bộ NN&PTNT bao gồm cả Văn phòng Thường trực, các tổ chức đối tác và các Ban Chỉ huy phòng chống lụt bão và Tìm kiếm cứu nạn (BCH PCLB&TKCN) của 20 tỉnh được lựa chọn để cải thiện các biện pháp ứng phó nhân đạo và sử dụng các giải pháp phục hồi sớm nhằm giải quyết các thảm họa liên quan đến thời tiết và để góp phần thực hiện thành công Đề án quốc gia về quản lý rủi ro thiên tai dựa vào cộng đồng (QLRRTT-DVCD).

Trong nội dung của Dự án, có hoạt động Xây dựng và triển khai hệ thống cảnh báo sớm đa thảm họa (bao gồm hạn hán, xâm nhập mặn, lũ và các hiểm họa khác) cho các tỉnh tham gia dự án có nguy cơ rủi ro cao về thiên tai. Đề cương này được thực hiện nhằm rà soát mô hình hệ thống cảnh báo sớm và thiết kế chi tiết hệ thống cảnh báo sớm tổng hợp đa thảm họa để làm cơ sở cho việc đầu tư, thiết lập hệ thống cảnh báo sớm trong giai đoạn sau.



Mục tiêu chính của nhiệm vụ tư vấn này là đánh giá các mô hình hệ thống cảnh báo sớm và cảnh báo sớm tổng hợp đa thảm họa đã được xây dựng trong và ngoài nước, qua đó đưa ra thiết kế chi tiết hệ thống cảnh báo sớm tổng hợp đa thảm họa phù hợp cho Việt Nam, thực hiện thí điểm tại lưu vực sông La thuộc tỉnh Hà Tĩnh nhằm cảnh báo kịp thời người dân trong khu vực bị ảnh hưởng bởi thảm họa để có những hành động phòng tránh, ứng phó giúp giảm thiểu thiệt hại. Nhiệm vụ này sẽ được hoàn thành thông qua việc thực hiện những mục tiêu cụ thể như sau:

- Xây dựng được đề cương thực hiện chi tiết và tổ chức phối hợp thực hiện;
- Đánh giá các mô hình Hệ thống cảnh báo sớm tổng hợp đa thảm họa đã được thực hiện trong khu vực và trên thế giới;
- Đánh giá mức độ phù hợp và hiệu quả của các mô hình Hệ thống cảnh báo sớm thiên tai đã được xây dựng tại Việt Nam trước đây;
- Thiết kế hệ thống cảnh báo sớm tổng hợp đa thảm họa (lũ, hạn thủy văn và xâm nhập mặn) trên cơ sở nhu cầu của cộng đồng tại lưu vực sông La tỉnh Hà Tĩnh, tập trung vào thông tin truyền thông tới người dân;

## **1.2. PHẠM VI NGHIÊN CỨU**

Khu vực được lựa chọn là lưu vực sông La thuộc tỉnh Hà Tĩnh. Đây là khu vực có đặc điểm địa hình đa dạng, với địa hình hẹp, các sông thường ngắn và dốc nên trong mùa mưa bão thường xuất hiện lũ quét, sạt lở đất gây thiệt hại lớn về người và tài sản. Hàng năm, Hà Tĩnh phải gánh chịu nhiều thiệt hại do thiên tai gây ra ảnh hưởng nghiêm trọng đến sản xuất và đời sống của nhân dân. Hà Tĩnh nói chung và lưu vực sông La nói riêng được đánh giá là một trong những nơi chịu nhiều ảnh hưởng của thiên tai, đặc biệt là những thiên tai có nguồn gốc khí tượng thủy văn. Vì vậy, việc nghiên cứu thiết kế xây dựng một hệ thống cảnh báo sớm tổng hợp đa thảm họa trên lưu vực sông La thuộc tỉnh Hà Tĩnh càng trở nên bức thiết..

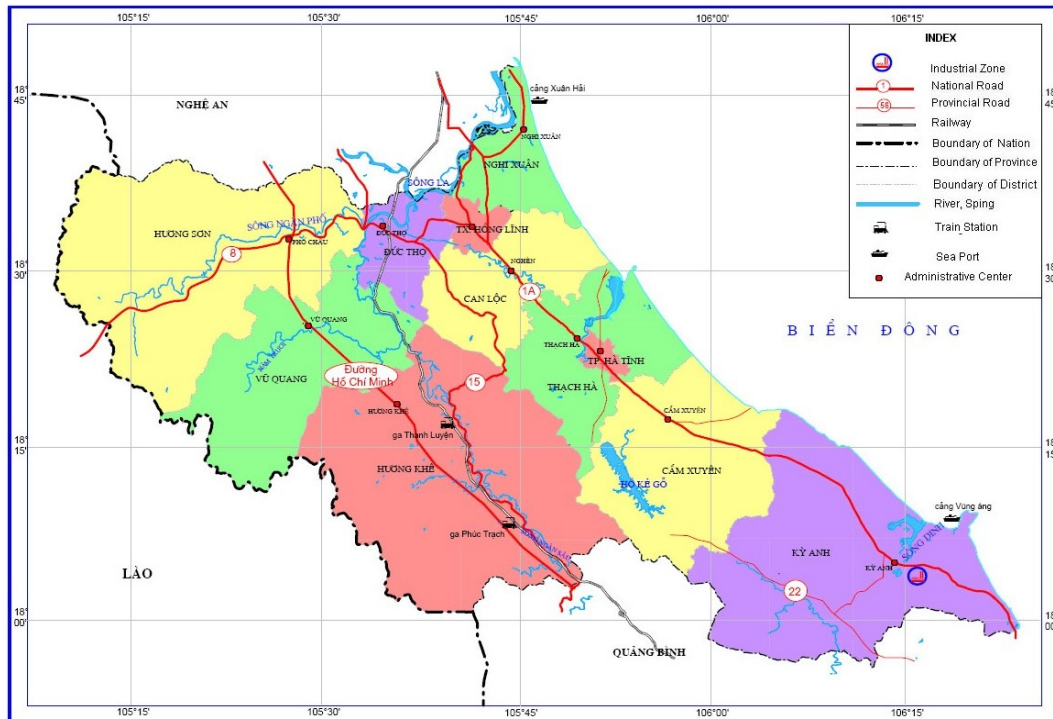
### **1.2.1. Hà Tĩnh**

Hà Tĩnh thuộc vùng duyên hải Bắc Trung Bộ, có tọa độ địa lý từ 17°53'50"N đến 18°45'40"N và từ 105°05'50"E đến 106°30'20"E. Phía Bắc giáp tỉnh Nghệ An, phía Nam giáp tỉnh Quảng Bình, phía Tây giáp tỉnh Bôlikhămxay và Khăm Muộn của Lào, phía Đông giáp biển Đông, có cụm cảng nước sâu Vũng Áng - Sơn Dương, khu kinh tế Vũng Áng. Đặc biệt, Hà Tĩnh có đường bờ biển dài hơn 137 km với diện tích thềm lục địa khoảng 18.400 km<sup>2</sup> và có 04 cửa sông là Cửa Hội, Cửa Sót, Cửa Nhượng và Cửa Khẩu (Hình 1.1).

Hà Tĩnh có 12 đơn vị hành chính cấp huyện, gồm: thành phố Hà Tĩnh, thị xã Hồng Lĩnh và 10 huyện: Nghi Xuân, Đức Thọ, Hương Sơn, Hương Khê, Vũ Quang, Lộc Hà, Can Lộc, Thạch Hà, Cẩm Xuyên, Kỳ Anh, có 262 đơn vị hành chính cấp xã gồm 235 xã, 15

phường và 12 thị trấn. (Nguồn: Niên giám thống kê năm 2009).

Theo số liệu kiểm kê đất đai năm 2010 thì diện tích đất tự nhiên của tỉnh Hà Tĩnh là 5.997,18 km<sup>2</sup>, chiếm 1,81% diện tích cả nước, là tỉnh có diện tích đứng thứ 23/63 tỉnh, thành phố. Dân số hơn 1,2 triệu người.



Hình 1.1. Bản đồ hành chính tỉnh Hà Tĩnh

➤ **Địa hình khu vực Hà Tĩnh**

Nằm ở phía đông dãy Trường Sơn, Hà Tĩnh có địa hình hẹp và dốc, nghiêng từ tây sang đông (độ dốc trung bình 1,2% có nơi 1,8%) và bị chia cắt mạnh bởi các sông suối nhỏ của dãy Trường Sơn, có nhiều dạng địa hình chuyển tiếp, xen kẽ lẫn nhau, mật độ sông suối vào khoảng 0,87,0,9 km/km<sup>2</sup>. Địa hình đồi núi chiếm 80% diện tích của tỉnh, phía Tây là núi cao kế tiếp là miền đồi bát úp, rồi đến dải đồng bằng nhỏ hẹp (độ cao trung bình 5m) và cuối cùng là các bãi cát ven biển.

Địa hình núi cao chiếm 45% diện tích tự nhiên, phân bố ở Hương Sơn, Hương Khê, Kỳ Anh, Vũ Quang (độ cao trung bình 1.500m), phân hóa phức tạp và bị chia cắt mạnh, hình thành các vùng sinh thái khác nhau. Ở phía Tây có đỉnh Rào Cỏ cao 2.235m, là sự kéo dài của dãy Pu Lai Leng. Sườn Đông của Rào Cỏ bao trùm diện tích khá rộng của Nghệ An và Hà Tĩnh, kéo dài tới thung lũng Hương Khê. Dãy Rào Cỏ được cấu tạo bởi đá granit, có lớp vỏ phong hóa khá dày.

Vùng đồi, trung du: là dạng địa hình chuyển tiếp giữa núi cao và đồng bằng, chạy dọc theo đường QL15, đường Hồ Chí Minh bao gồm các xã vùng thấp của huyện Hương Sơn và các xã phía Tây huyện Đức Thọ, Can Lộc, Lộc Hà, Thạch Hà, Cẩm Xuyên và Kỳ

Anh, chiếm 25% diện tích tự nhiên. Địa hình vùng này có dạng xen lẫn giữa các đồi có độ cao trung bình và thấp với đất ruộng, bãi không bằng phẳng. Thành phần thạch học chủ yếu là đá trầm tích biến chất, đá macma xâm nhập, các đá phun trào từ axit đến bazơ bị phong hoá mạnh.

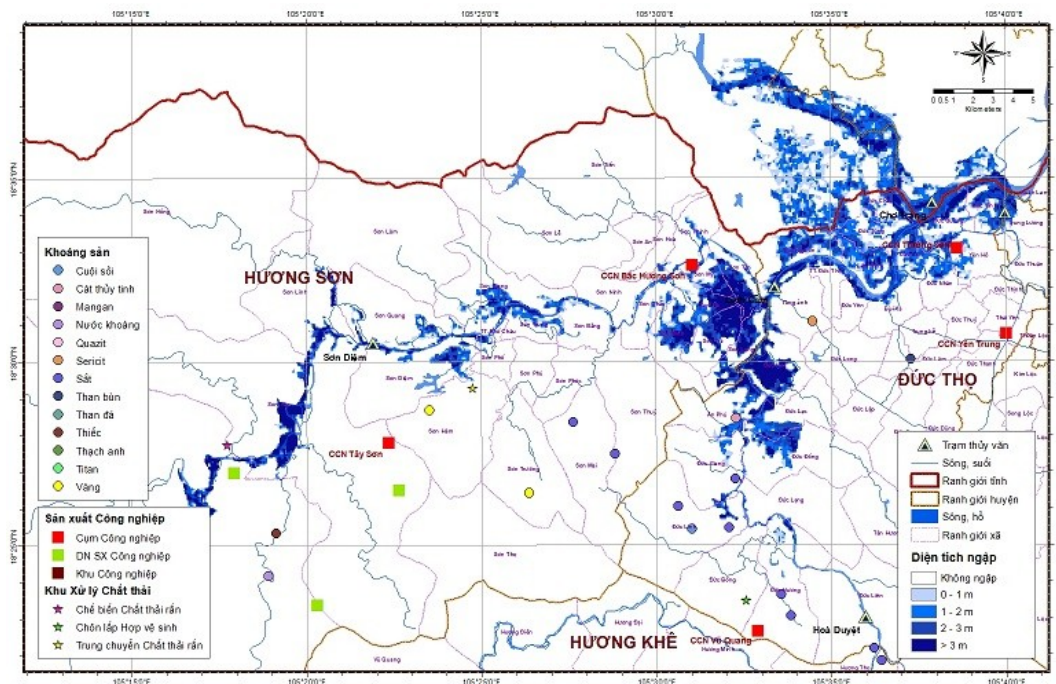
Vùng đồng bằng: là vùng tiếp giáp giữa đồi núi và dải ven biển, nằm hai bên QL 8A và QL 1A, bao gồm các xã giữa các huyện Đức Thọ, Can Lộc, Lộc Hà, TX Hồng Lĩnh, Thạch Hà, TP Hà Tĩnh, Cẩm Xuyên và Kỳ Anh, chiếm 17,3% diện tích đất tự nhiên. Vùng này có địa hình tương đối bằng phẳng do quá trình tích tụ phù sa của các sông và các sản phẩm của vỏ phong hoá trên các thành hệ trầm tích và đá xâm nhập, phun trào có tuổi Pecmi Triat (P-T).

Vùng ven biển: nằm phía Đông QL 1A và chạy dọc theo bờ biển hơn 100km là các bãi cát, trong đó có một số bãi có giá trị về du lịch (Thiên Cầm, Xuân Thành...) và có 4 cửa sông đổ ra biển. Dạng địa hình này chiếm 12,7% diện tích đất tự nhiên, phân bố ở các xã phía Đông huyện Cẩm Xuyên, Thạch Hà, Kỳ Anh, Nghi Xuân, Lộc Hà được hình thành bởi các trầm tích có nguồn gốc lục địa dọc ven biển có các dãy đụn cát có độ cao khác nhau. Thành phần trầm tích chủ yếu là cát, cát sét có chứa hàm lượng Ilmenite khá giàu có nơi tạo thành mỏ công nghiệp.

### **1.2.2. Lưu vực sông La**

Sông La là một phụ lưu của sông Lam, dài 12,5 km chảy qua huyện Đức Thọ, tỉnh Hà Tĩnh. Sông La hợp lưu với sông Cả (từ Nghệ An chảy sang) tạo thành dòng sông Lam nằm giữa 2 tỉnh Nghệ An và Hà Tĩnh.

Sông Ngàn Phố là một phụ lưu của sông La chảy chủ yếu trong địa phận huyện Hương Sơn, tỉnh Hà Tĩnh. Sông Ngàn Phố bắt nguồn bằng các dòng suối nhỏ từ vùng núi Giăng Màn thuộc dãy núi Trường Sơn trong địa phận các xã Sơn Hồng, Sơn Kim 1 và Sơn Kim 2 huyện Hương Sơn, ven biên giới Việt - Lào, ở độ cao khoảng 700 m.



Hình 1.2. Lưu vực sông La trong trận lũ năm 2002

Sông Ngàn Sâu là một chi lưu chính của sông La. Sông này dài 131 km, bắt nguồn từ vùng núi Ông Giao (1.100 m) và Cũ Lân (1.014 m) thuộc dãy Trường Sơn nằm trên địa bàn giáp ranh của hai tỉnh Hà Tĩnh và Quảng Bình) chảy về hướng Bắc.

Hệ thống Sông La là sông chính do 2 nhánh sông chính là Ngàn Phố và Ngàn Sâu nhập lưu tại ngã ba Linh Cảm, từ Linh Cảm đến Chợ Tràng. Diện tích lưu vực 3.210 km<sup>2</sup>. Chiều dài sông là 135 km (tính từ đầu nguồn sông Ngàn Sâu), chiều dài lưu vực 69 km; chiều rộng bình quân lưu vực 46,6 km, độ cao bình quân 362 m, độ dốc bình quân 2,82%, hệ số hình dáng lưu vực 0,68.

### 1.3. THÀNH PHẦN THỰC HIỆN

Nhóm chuyên gia tư vấn bao gồm các cá nhân có tên trong đề xuất kỹ thuật của nhà thầu và một số chuyên gia tham gia với vai trò cộng tác viên, đều đang công tác và làm việc tại Viện Khoa học Khí tượng Thủy văn và môi trường.

Bảng 1.1. Danh sách chuyên gia có tên trong đề xuất kỹ thuật

PGS. TS Ngô Trọng Thuận	Viện Khoa học Khí tượng Thủy văn và Môi trường	Thủy văn	Trưởng nhóm
TS Huỳnh Lan Hương	Viện Khoa học Khí tượng Thủy văn và Môi trường	Khí hậu học và Biến đổi khí hậu	Chuyên gia
ThS Nguyễn Xuân Hiển	Viện Khoa học Khí tượng Thủy văn và Môi trường	Hải dương học	Chuyên gia

Bảng 1.2. Danh sách nghiên cứu viên cộng tác làm việc

ThS. Lê Quốc Huy	Viện Khoa học Khí tượng Thủy văn và Môi trường	Thủy văn	Cộng tác viên
ThS. Nguyễn Thị Thanh	Viện Khoa học Khí tượng Thủy văn và Môi trường	Khí hậu học và Biến đổi khí hậu	Cộng tác viên
ThS. Dương Ngọc Tiến	Viện Khoa học Khí tượng Thủy văn và Môi trường	Hải dương học	Cộng tác viên
ThS. Phạm Văn Tiến	Viện Khoa học Khí tượng Thủy văn và Môi trường	Hải dương học	Cộng tác viên
ThS. Khương Văn Hải	Viện Khoa học Khí tượng Thủy văn và Môi trường	Thủy văn học	Cộng tác viên

#### 1.4. TÍNH CẤP THIẾT

Việt Nam nằm trong vùng khí hậu nhiệt đới gió mùa, chịu ảnh hưởng của nhiều hình thế thời tiết nguy hiểm như bão, áp thấp nhiệt đới, gió mùa Đông Bắc,... Mưa lớn thường gây ngập lụt, lũ lớn, lũ quét ở nhiều nơi gây nhiều thiệt hại về người và tài sản. Trong những năm gần đây, do tác động của BĐKH, thiên tai nói chung và mưa, bão, lũ nói riêng diễn biến ngày càng phức tạp và có nhiều dấu hiệu khác thường về quy mô tác động, phạm vi ảnh hưởng, cũng như xu thế gia tăng về cường độ. Đặc biệt, mưa lớn, lũ quét, sạt lở đất đã xảy ra ngày một thường xuyên hơn, một số nơi xảy ra liên tiếp trong một vài năm, nhiều lần trong một năm. Chính vì vậy mà thiệt hại do thiên tai gây ra (trước hết là do bão, mưa lớn, lũ lụt) có xu thế ngày càng gia tăng. Thiệt hại về người và môi trường là rất lớn.

Hiện nay trên thế giới, công tác cảnh báo và dự báo thiên tai được quan tâm nhằm giảm thiểu thiệt hại về người và tài sản phục vụ phát triển kinh tế xã hội. Nhìn chung, các nỗ lực đều nhằm kéo dài thời gian dự kiến của cảnh báo và dự báo, nâng cao độ chính xác của dự báo để cung cấp những thông tin quan trọng làm căn cứ cho việc xây dựng các biện pháp phòng tránh, trước hết là sơ tán, cứu trợ, khắc phục hậu quả,... giảm nhẹ thiệt hại về kinh tế, xã hội.

Hệ thống cảnh báo sớm tổng hợp đa thảm họa (MHEWS) là hệ thống cung cấp thông tin hiệu quả và kịp thời đến các tổ chức và cá nhân trong khu vực nguy hiểm (hoặc có thể xảy ra nguy hiểm). Mục tiêu của việc thiết lập một hệ thống cảnh báo sớm là để cảnh báo người dân bị đe dọa (bởi một thảm họa sắp xảy ra) đúng thời điểm để họ có

thể có những hành động bảo vệ kịp thời nhằm phòng tránh hoặc ứng phó để giảm thiểu thiệt hại do thảm họa. Một hệ thống cảnh báo sớm toàn diện thường bao gồm bốn hợp phần chính: (1) kiến thức về những rủi ro, (2) dịch vụ giám sát và cảnh báo, (3) hệ thống thông tin, truyền thông, và (4) khả năng ứng phó. Cụ thể:

- + Thành phần kiến thức về những rủi ro do thảm họa: trang bị kiến thức rủi ro thiên tai cho những cộng đồng phải đối mặt với các dạng thiên tai khác nhau;

- + Thành phần giám sát và cảnh báo: có thể cảnh báo kịp thời với độ chính xác cao các hiện tượng thời tiết cực đoan;

- + Thành phần thông tin truyền thông: thông báo kịp thời đến vùng có nguy cơ những thông tin cảnh báo để hiểu về thiên tai (khả năng xuất hiện, thời gian, phạm vi, mức độ);

- + Thành phần khả năng ứng phó: vùng bị đe dọa bởi thiên tai biết cách ứng phó và được chuẩn bị sẵn sàng để ứng phó.

MHEWS cung cấp các thông tin cho các cộng đồng và cá nhân giúp họ có những hành động đúng đắn khi thiên tai sắp xảy ra để giảm thiểu thiệt hại về kinh tế về số lượng các thương tích hoặc tử vong do thiên tai, bảo vệ cuộc sống và tài sản của họ. Nếu được tích hợp với các nghiên cứu đánh giá rủi ro, chiến lược truyền thông và các kế hoạch hành động, hệ thống cảnh báo sớm tổng hợp đa thảm họa sẽ mang lại những lợi ích đáng kể.

Như vậy, MHEWS có ý nghĩa vô cùng quan trọng trong công tác phòng, chống và giảm nhẹ thảm họa do thiên tai gây ra. Ở các nước phát triển, MHEWS đã được xây dựng từ rất sớm, qua nhiều năm hoạt động, chúng đang phát huy vai trò tích cực và mang lại những lợi ích thiết thực trong xã hội. Chẳng hạn, ở Đài Loan - một nước thường xuyên phải hứng chịu những thảm họa thiên tai như động đất, bão, lũ, lũ quét và sạt lở đất, MHEWS được xây dựng và phát triển khá hoàn thiện. Trung tâm điều hành tình trạng khẩn cấp đã được thiết lập và quy tụ nhiều chuyên gia giỏi, cũng như những thiết bị hiện đại, sẵn sàng ứng phó với thiên tai.

Ở Việt Nam, loại hình hệ thống cảnh báo sớm cũng đã ra đời và đi vào hoạt động rất hiệu quả là mô hình: quản lý và giám sát thiên tai được phân cấp từ trung ương đến địa phương (công tác cảnh báo dự báo được quản lý và thực hiện bởi trung tâm dự báo khí tượng thủy văn Quốc gia; công tác triển khai ứng phó được thực hiện bởi Ban Chỉ đạo phòng chống lụt bão trung ương và phân cấp đến các địa phương). Ngoài mô hình trên còn có các hệ thống cảnh báo sớm lũ quét được triển khai thực hiện ở các tỉnh miền núi phía Bắc, hệ thống cảnh báo sóng thần ở một vài tỉnh ven biển. Do đặc thù của một



số dạng thiên tai xuất hiện nhanh, trên phạm vi hẹp nên hiệu quả của các hệ thống này rất hạn chế. Thêm vào đó, tại các cơ quan điều hành địa phương thường thiếu các công cụ hỗ trợ công tác cảnh báo nên rất lúng túng trong triển khai các biện pháp ứng phó thiên tai.

Hà Tĩnh có địa hình đa dạng, với các vùng sinh thái khác nhau: ven biển, đồng bằng, trung du, miền núi. Với địa hình hẹp, các sông thường ngắn và dốc nên trong mùa mưa bão thường xuất hiện lũ, sạt lở đất gây thiệt hại lớn về người và tài sản, ảnh hưởng nghiêm trọng đến sản xuất và đời sống của nhân dân. Hà Tĩnh nói chung và lưu vực sông La nói riêng được đánh giá là một trong những nơi chịu nhiều ảnh hưởng của thiên tai, đặc biệt là những thiên tai có nguồn gốc khí tượng thủy văn. Vì vậy, việc nghiên cứu thiết kế xây dựng một hệ thống cảnh báo sớm tổng hợp đa thảm họa trên lưu vực sông La thuộc tỉnh Hà Tĩnh càng trở nên bức thiết.

Từ những phân tích trên, có thể nhận thấy rằng cần phải xây dựng MHEWS mang tính chất đồng bộ. Các hệ thống cảnh báo sớm có thể được áp dụng khác nhau phụ thuộc vào đặc điểm thiên tai chủ yếu của địa phương. Trong đó, cần tập trung vào việc thiết kế và xây dựng các công cụ truyền tin tới người dân theo đặc điểm thiên tai cũng như điều kiện cụ thể của từng địa phương khác nhau. MHEWS được thiết kế sẽ góp phần hiệu quả vào công tác phòng, chống và giảm nhẹ thiên tai trong bối cảnh biến đổi khí hậu toàn cầu, do vậy, cần sớm được triển khai xây dựng để ứng phó kịp thời với những thiên tai có thể xảy ra.

## **1.5. PHƯƠNG PHÁP THỰC HIỆN**

### **1.5.1. Phương pháp kế thừa**

Phương pháp này được thực hiện trên cơ sở tham khảo, kế thừa các kết quả của các đề tài, dự án có liên quan đã được thực hiện tại các địa phương hoặc khu vực khác.

### **1.5.2. Phương pháp thu thập, thống kê, tổng hợp tài liệu**

Phương pháp này được thực hiện trên cơ sở phân tích và tổng hợp các nguồn tài liệu, tư liệu, số liệu thông tin liên quan một cách có chọn lọc, từ đó, đánh giá chúng theo yêu cầu và mục đích nghiên cứu.

Thống kê là phương pháp xử lý số liệu một cách định lượng. Trước hết phải tiến hành thống kê, thu thập các số liệu, các kết quả nghiên cứu của các chương trình, dự án đã được thực hiện có liên quan. Đồng thời, thống kê, thu thập các số liệu đo đạc, quan sát ngoài thực địa lưu vực sông La, tính toán trên bản đồ.

### **1.5.3. Phương pháp điều tra khảo sát thực địa**

Công tác điều tra khảo sát thực địa nhằm so sánh, đối chiếu các khu vực khác nhau; kiểm định và khẳng định những kết quả đạt được từ quá trình phân tích hay tính toán; thu thập bổ sung các số liệu, tài liệu thực tế tại các khu vực nghiên cứu điển hình.

#### **1.5.4. Phương pháp tham vấn cộng đồng**

Mục đích của phương pháp là thu thập được số liệu từ nhiều người khác nhau một cách có tổ chức dựa vào các bảng câu hỏi cụ thể, từ đó phân tích thống kê các kết quả thu được. Ngoài ra, thực hiện tham vấn cộng đồng còn góp phần hoàn thiện và kiểm chứng lại các số liệu về hiện trạng tự nhiên ở lưu vực sông La.

#### **1.5.5. Phương pháp chuyên gia**

Hiện nay, trong các dự án nghiên cứu nói chung, nhất là các dự án có quy mô lớn, phương pháp chuyên gia được coi là một phương pháp quan trọng và hiệu quả. Phương pháp này huy động kinh nghiệm và hiểu biết của nhóm chuyên gia liên ngành về lĩnh vực nghiên cứu, bảo đảm cho các kết quả có tính thực tiễn và khoa học cao, tránh được những trùng lặp với những nghiên cứu đã có, đồng thời kế thừa các thành quả nghiên cứu đã đạt được. Phương pháp này được thực hiện thông qua các buổi hội thảo, tham vấn ý kiến của các chuyên gia trong các lĩnh vực liên quan.



---

## 2. RÀ SOÁT VÀ ĐÁNH GIÁ TỔNG QUAN CÁC HỆ THỐNG CẢNH BÁO SỚM TỔNG HỢP ĐA THẨM HỌA TRÊN THẾ GIỚI, TRONG KHU VỰC VÀ TẠI VIỆT NAM

---

### 2.1. TỔNG QUAN, ĐÁNH GIÁ HỆ THỐNG CẢNH BÁO SỚM ĐA THẨM HỌA TRÊN THẾ GIỚI VÀ TRONG KHU VỰC

#### 2.1.1. Tính cấp thiết của hệ thống cảnh báo sớm thảm họa thiên nhiên và tổng quan các phương pháp cảnh báo sớm trên thế giới

Thảm họa thiên nhiên vốn rất tàn khốc, nó không chỉ cướp đi sinh mạng, của cải ngay tức thì mà còn để lại hậu quả lâu dài như ô nhiễm môi trường hay biến đổi hệ sinh thái khu vực. Thống kê cho thấy, trong những năm trở lại đây, thảm họa thiên nhiên ngày càng tăng về tần suất và cường độ. Chỉ tính riêng năm 2012, có rất nhiều thảm họa thiên nhiên nghiêm trọng xảy ra trên khắp thế giới. Tháng 11/2012, [siêu bão Sandy](#) tràn qua các nước khu vực Caribe, sau đó quét qua một loạt bang phía Đông nước Mỹ, gây thiệt hại vô cùng lớn, ước tính lên đến 80 tỷ USD. Bão Sandy được coi là cơn bão lớn nhất đổ bộ vào bờ biển miền Đông nước Mỹ trong vòng 100 năm qua và là cơn bão gây thiệt hại kinh tế lớn nhất trong lịch sử nước này. Ngày 11/8/2012, trận động đất kép với cường độ lần lượt khoảng 6,4 độ Richter và 6,3 độ Richter đã xảy ra tại Iran làm cho nhiều ngôi làng bị phá hủy hoàn toàn. Ít nhất 80 cơn động đất dư chấn đã được cảm nhận sau hai trận động đất này và thảm họa động đất đó đã trở thành nỗi ám ảnh kinh hoàng của người dân Iran. Không chỉ dạng thảm họa tức thì gây ra những thiệt hại khổng lồ, dạng thảm họa trong thời gian dài cũng gây ra những hậu quả lâu dài rất khó khắc phục. Có thể kể đến trận hạn hán nghiêm trọng nhất trong vòng 25 năm qua xảy ra trên nước Mỹ vào tháng 7 năm 2012. Theo thống kê có trên 50% tổng số hạt trên toàn nước Mỹ chịu tác động của thảm họa này. Đợt hạn hán này đã gây thiệt hại nghiêm trọng cho nền nông nghiệp của Mỹ, gần một nửa diện tích ngô và 37% diện tích đậu tương bị đánh giá ở mức chất lượng kém đến rất kém và 3/4 diện tích chăn thả gia súc cũng bị xếp là khu vực bị ảnh hưởng của hạn hán.

Đặc biệt, đối với châu Á, nơi mà phần lớn các quốc gia vẫn còn thuộc nhóm đang phát triển, hậu quả do thiên tai lại càng nặng nề hơn. Hàng loạt các cơn bão lớn đã tấn công các nước châu Á. Trong đó, siêu bão nhiệt đới Bôpha đổ bộ vào Philippines có thể coi là điều tồi tệ nhất. "Siêu bão" giạt cấp 15 này là cơn bão mạnh nhất từng tấn công vào phía nam Philippines. Khoảng 1.000 người đã thiệt mạng và hàng chục nghìn người mất nhà cửa sau khi cơn bão Bôpha đổ bộ vào đất liền vào hôm 4/12. Bên cạnh bão, một loạt các trận động đất đã tấn công vào châu Á trong năm 2012, và một trong số đó là trận động đất hôm 6 tháng 2 năm 2012 làm ít nhất 43 người tại Philippines thiệt mạng. Trận

động đất 6,8 độ Richter, độ sâu 46,6km tại khu vực cách thành phố Dumaguete trên đảo Negros khoảng 70km đã gây ra sạt lở và chôn vùi nhiều làng mạc. Trước đó, trong năm 2011, thế giới không thể quên được trận động đất, và liền sau đó là sóng thần, đã tàn phá đất nước Nhật Bản như thế nào. Điều được mọi người quan tâm hơn cả chính là hậu quả đáng sợ mà thảm họa này gây ra cho nhà máy điện hạt nhân Fukushima. Đã 2 năm trôi qua nhưng những hậu quả do thảm họa đó gây ra vẫn chưa được khắc phục hoàn toàn.

Có thể nói, các thảm họa tự nhiên càng ngày càng có những tác động tiêu cực hơn đến cuộc sống của con người do các quá trình đô thị hóa, tăng trưởng dân số, phá hủy môi trường tự nhiên và biến đổi khí hậu. Hậu quả của thiên tai thường ảnh hưởng nghiêm trọng đến các quốc gia, đặc biệt là các quốc gia còn nghèo. Ngoài ra, các thảm họa tự nhiên còn có các tác động tiêu cực trong các nỗ lực phát triển bền vững (Haggag and Yamashita, 2010).

Do đó, cảnh báo sớm các thảm họa là công việc cần thiết để giảm thiểu các tác động tiêu cực và tạo điều kiện di dời người dân để đảm bảo an toàn về tài sản cũng như tính mạng. Nhờ thông tin cảnh báo, các biện pháp ứng phó tạm thời có thể được thiết lập, và các biện pháp quản lý cũng có thể được đưa ra nhằm giảm thiểu tác động của thảm họa. Hiện nay, nhiều quốc gia đã có một hệ thống cảnh báo sớm đa thảm họa. Các hệ thống này đòi hỏi phải có kiến thức tổng hợp về các lĩnh vực khác nhau (Sene, 2008).

Các hệ thống cảnh báo sớm trên thế giới đã phát triển vượt bậc trong khoảng hai thập kỷ trở lại đây (UN, 2006). Các hệ thống cảnh báo có thể là chính thức với các cấu trúc thuộc về hệ thống của chính phủ quốc gia hoặc có thể là không chính thức với các khía cạnh địa phương, dựa trên truyền thống văn hóa (Glantz, 2003). Các trung tâm khí tượng thủy văn quốc gia có trách nhiệm giám sát và dự báo thảm họa, các báo cáo quốc gia gửi lên Quá trình đánh giá Khung hành động Hyogo (HFA) đã chỉ ra được hiện trạng của các hệ thống cảnh báo sớm. Chính phủ các quốc gia tiến hành các báo cáo HFA, tuy nhiên, cũng có những đóng góp nhất định của các tổ chức liên chính phủ cũng như các tổ chức địa phương. Các quốc gia khác nhau đã được đề nghị tự đánh giá thành quả của mình theo HFA trong thang điểm 1 đến 5, với 1 là đã đạt được ít thành tựu trong khi 5 là đã đạt được các thành tựu tương đối tốt. Tuy nhiên, các báo cáo có hạn chế là chỉ đưa ra được nhận định của mỗi chính phủ về thành quả đã đạt được, thay vì kết quả thực sự (UNISDR, 2011). Tuy nhiên, các báo cáo cũng hữu ích trong việc chỉ ra khoảng cách cũng như các thách thức (Zommers, 2012).

Một trăm ba mươi quốc gia đã tham gia vào quá trình đánh giá HFA trong giai đoạn 2009-2011 với 58% các quốc gia Châu Mỹ, 72% các quốc gia ở Châu Á, 61% các quốc gia

ở Châu Phi, 53% các quốc gia ở Châu Âu và 28% các quốc gia ở châu Đại Dương tham gia. Trong đó, có 86 quốc gia đã nộp báo cáo về quá trình trong HFA về hệ thống cảnh báo sớm (Zommers, 2012). Số đông các quốc gia tự đánh giá mình xếp hạng 3 hoặc 4, đồng nghĩa với việc có các công cụ thể chế đã đạt được, tuy nhiên thành tựu lại chưa toàn diện hoặc đáng kể hoặc đã có các thành tựu đáng kể nhưng với những hạn chế nhất định ở các khía cạnh quan trọng, như tài nguyên tài chính và/ hoặc năng lực hoạt động. Guinea Xích đạo và Lebanon đều báo cáo có những tiến triển nhỏ với một số ít biểu hiện hành động tiếp theo (xếp hạng 1). Các quốc gia báo cáo đã đạt được các thành tựu toàn diện với cam kết duy trì và năng lực ở tất cả các cấp (xếp hạng 5) bao gồm Úc, Botswana, Cuba, Cộng hòa Séc, Italia, Kenya, Malaysia và Ba Lan (Zommers, 2012).

Các hiểm họa có nguồn gốc khí tượng thủy văn đã được báo cáo bởi các chính phủ quốc gia được liệt kê trong bảng 2.1. Trong đó, lũ là thảm họa được báo cáo nhiều nhất về mặt hệ thống cảnh báo sớm, tiếp theo đó là bão. Chỉ có một vài quốc gia báo cáo về hệ thống cảnh báo sớm hạn, nạn đói hay các đợt nắng nóng. Cảnh báo về nạn đói là loại hệ thống duy nhất được đề cập đến ở Châu Phi.

*Bảng 2.3. Các hiểm họa có nguồn gốc khí tượng thủy văn đã được báo cáo bởi các chính phủ quốc gia (Zommers, 2012)*

Hiểm họa	Khu vực					Tổng cộng
	Châu Phi	Châu Mỹ	Châu Á	Châu Âu	Châu Đại Dương	
Bão	4	9	4	0	5	22
Hạn hán	1	0	3	0	2	6
Nạn đói	4	0	0	0	0	4
Cháy	2	1	2	1	1	7
Lũ lụt	8	12	8	4	3	35
Nắng nóng	1	0	0	1	0	2
Không có EWS	2	1	2	0	1	6
Không cung cấp thông tin về EWS	5	14	6	8	0	33
Tổng cộng	27	37	25	14	12	115

Ngoài sự khác nhau trong xếp hạng, mức độ che phủ của hệ thống cảnh báo sớm cũng rất khác nhau ở các quốc gia. Các thảm họa tự nhiên như lũ, hạn hán, nạn đói, cháy, bão đã được báo cáo ở quốc gia nhưng cũng có những quốc gia chưa có những báo cáo thảm

họa. Ba mươi ba quốc gia không cung cấp một thông tin nào về hệ thống cảnh báo sớm các thảm họa khí tượng thủy văn. Điều này cho thấy các quốc gia đó có thể chưa có hệ thống cảnh báo sớm thực sự. Hai quốc gia rõ ràng chưa có hệ thống cảnh báo sớm (EWS) điển hình là Lebanon và Yemen, còn Cộng hòa Séc và Kenya chỉ nêu ra sự tồn tại của một hệ thống cảnh báo sớm lữ (Zommers, 2012).

Tất nhiên, có những loại cảnh báo sớm là cần thiết tại nơi này nhưng lại không cần thiết ở nơi khác. Do đó, Châu Âu là khu vực duy nhất không có đề cập nào đến cảnh báo sớm bão, còn cảnh báo về nạn đói là loại hệ thống duy nhất được đề cập đến ở Châu Phi. Lũ là thảm họa được báo cáo nhiều nhất về mặt hệ thống cảnh báo sớm, tiếp theo đó là bão. Chỉ một vài quốc gia có báo cáo về hệ thống cảnh báo sớm hạn, nạn đói hay các đợt nắng nóng.

Có thể nói, cho đến nay chỉ có bốn quốc gia (Vanatu, CHLB Đức, Panama và Hoa Kỳ) có thể cung cấp thông tin về quy mô thời gian của các cảnh báo. Tất cả các hệ thống cảnh báo sớm này đều đưa ra cảnh báo ở quy mô thời gian rất ngắn. Vanatu hiện tại đưa cảnh báo tầm nhìn 3 ngày cho bão. Đức cung cấp cảnh báo tầm nhìn 3 ngày dựa trên thời tiết cho hiểm họa cháy rừng. Panama cung cấp tầm nhìn hàng tuần cho rủi ro về lũ lụt. Trong báo cáo gửi lên UNISDR, CHLB Đức kêu gọi phải nâng cao các công cụ dự báo, “Cơ quan thời tiết Đức (DWD) phải nhận được những sự hỗ trợ về mặt tài chính để phát triển năng lực cảnh báo ngắn hạn (1 đến 2 tuần) về nguy cơ cháy rừng (Zommers, 2012).

Báo cáo hiện trạng hệ thống cảnh báo sớm ở một số quốc gia khác trên thế giới cho thấy, hệ thống cảnh báo sớm nhiều nơi còn cần phải được nâng cấp. Ở Indonesia, báo cáo về hệ thống cảnh báo sớm chỉ ra, sự phối hợp giữa các bên liên quan đến phương tiện truyền thông và thông tin cần phải được xây dựng và cộng đồng cần phải được trao quyền để tham gia và công việc phát tán thông tin rủi ro và công việc phát triển hệ thống cảnh báo dựa vào cộng đồng. Thách thức lớn nhất liên quan đến tương lai của hệ thống cảnh báo sớm ở Italia liên quan đến việc tích hợp hệ thống. Hệ thống cảnh báo sớm Italia cung cấp độ che phủ tương đối rộng về rủi ro, tuy nhiên một số các hệ thống và mạng lưới độc lập cũng đang tồn tại song song. Ở Tanzania, hệ thống cảnh báo sớm chưa hiệu quả do không đủ nguồn nhân lực, thiết bị, công nghệ, tài nguyên và tài chính. Những việc này đã làm ảnh hưởng đến khả năng thu thập chính xác và kịp thời, quá trình và việc đưa ra các số liệu và thông tin cảnh báo sớm tại đây. Các quốc đảo cũng xác định rõ tầm quan trọng của việc nâng cao hệ thống cảnh báo sớm như quần đảo Solomon nhận thấy cần nhiều hơn nữa các dự báo chính xác hơn về mưa và việc phát tán thông tin cảnh báo để nâng cao việc cảnh báo các rủi ro lũ lụt tiềm năng.

Các báo cáo cũng cho thấy, các hệ thống cảnh báo địa phương theo truyền thống thường được sử dụng cùng với các hệ thống chính thức hơn, chủ yếu ở các quốc gia có thu

nhập thấp với hình thái trải dài. Guatemala chẳng hạn, đã thực hiện việc cảnh báo kèm theo hoạt động cứu trợ, khôi phục, khuyến khích kiến thức và hiểu biết quản lý lâu đời để giảm rủi ro thảm họa. Zambia đã sử dụng hiểu biết địa phương cho các cảnh báo sớm ở cấp địa phương và sử dụng cơ sở hạ tầng có sẵn ở cấp độ đó để phát tán thông tin cảnh báo sớm. Fiji nhận thấy rằng, các hiểu biết truyền thống về hiện tượng cần cảnh báo sớm và thảm họa nên được lưu lại thành tài liệu và chia sẻ, đặc biệt là những người dân ở các thành phố xa rời truyền thống và các hiểu biết truyền thống như thế dễ bị lãng quên.

Tuy nhiên, những kiến thức truyền thống như vậy có thể trở nên lạc hậu trong bối cảnh biến đổi khí hậu hiện nay. Báo cáo từ quần đảo Solomon đã kết luận: “Thách thức còn tồn tại trong việc đưa cảnh báo từ Honiara đến các cộng đồng vùng sâu vùng xa một cách nhanh chóng và bằng các phương pháp thích hợp. Người dân thường dựa vào các hệ thống thông tin cảnh báo sớm truyền thống và kiến thức địa phương liên quan đến hiểm họa và thông qua kinh nghiệm trong quá khứ (chạy lên đồi, quan sát biểu hiện của thú vật, thay đổi về quần thể sinh vật, v.v.). Tuy nhiên, những thay đổi hiện nay về xu thế thời tiết có thể là thách thức với việc sử dụng hiệu quả các kiến thức địa phương truyền thống” (Zommers, 2012).

### **2.1.2. Phương pháp cảnh báo sớm lũ lụt của một số nước trên thế giới**

Lũ lụt được xem là dạng thiên tai phổ biến nhất trên toàn thế giới. Đặc biệt là đối với các quốc gia ven biển hay nằm trong lưu vực sông lớn trên thế giới, lũ lụt có thể coi là ưu tiên hàng đầu trong việc xây dựng hệ thống cảnh báo sớm. Nhiều quốc gia và các đơn vị hành chính địa phương trên thế giới đều đang có một vài dạng hệ thống cảnh báo lũ. Tổ chức Khí tượng Thế giới (WMO) đã đánh giá về các hệ thống cảnh báo ở quy mô toàn cầu thông qua các hội nghị khu vực trong giai đoạn 2003-2006. Trong đánh giá của mình, WMO lấy thông tin từ 85 quốc gia và một số khu vực cũng như tổ chức lưu vực sông, trường đại học và các viện nghiên cứu. Theo đó, 23% số quốc gia không có hệ thống cảnh báo sớm lũ hoặc hệ thống này chưa đầy đủ, 41% số quốc gia có hệ thống cảnh báo sớm lũ ở mức cơ bản và trung bình. Chỉ 36% các quốc gia được đánh giá là có hệ thống cảnh báo sớm lũ ở cấp quốc gia hoàn chỉnh (WMO, 2006).

Theo các tiêu chí kể trên, khả năng của các hệ thống cảnh báo sớm lũ trên thế giới được chia thành 3 cấp độ khác nhau, bao gồm (WMO, 2006):

- **Cấp độ 1:** Hệ thống dự báo và cảnh báo sớm lũ còn hạn chế hoặc không hoạt động. Các hoạt động thu thập dữ liệu cơ bản và mạng lưới truyền thông tin cần phải được nâng cấp cũng như tăng cường hơn nữa. Trong các trường hợp này, thường mạng lưới bao phủ và trao đổi dữ liệu không đầy đủ để có thể làm đầu vào cho các hệ thống dự báo. Nhìn chung, có rất ít sự trao đổi giữa các đơn vị về khí tượng và thủy văn cũng

như việc cảnh báo đến người dân còn tương đối hạn chế. Một vài quốc gia đưa ra các dự báo định tính và các cảnh báo đơn giản cho các sông chính trong trường hợp nguy hiểm. Các hệ thống dự báo và cảnh báo sớm lũ thường chỉ dựa vào các mô hình xác suất thống kê và dự báo đơn giản, trong trường hợp có thể, hệ thống cảnh báo đến người dân có thể thông qua đài phát thanh hoặc điện thoại di động.

- **Cấp độ 2:** Cơ sở hạ tầng cơ bản cho dự báo và cảnh báo lũ hoạt động. Tuy nhiên, các quá trình quản lý thông tin, phương pháp cũng như mô hình dự báo cần phải được nâng cấp. Trong đa số các trường hợp, các quốc gia còn ít kinh nghiệm trong việc sử dụng các mô hình mô phỏng thủy văn và mô hình dự báo tiên tiến. Mô hình hồi quy và các mô hình đơn giản khác thường được sử dụng để dự báo đỉnh lũ và thời gian truyền lũ. Ngoài ra, công việc điều phối giữa các đơn vị thủy văn và đơn vị khí tượng còn có thể tiếp tục được cải thiện.
- **Cấp độ 3:** Có hệ thống dự báo và cảnh báo hoàn chỉnh với các sản phẩm đầu ra chất lượng cao với khả năng cải thiện các công nghệ mới trong tương lai. Các hệ thống thường tổng hợp các sản phẩm và dữ liệu của cả hệ thống khí tượng và hệ thống thủy văn. Các công cụ và phương pháp khác nhau được sử dụng để đưa ra các dự báo cũng như cảnh báo (ví dụ: rada, ảnh vệ tinh, mô hình xác suất thống kê thủy văn).

Từ năm 2002, hệ thống cảnh báo lũ châu Âu (EFAS) nói chung được phát triển và kết hợp với các trạm khí tượng thủy văn khắp châu Âu để kiểm tra hệ thống. Đến nay, EFAS đã cung cấp cảnh báo lũ sớm cho các Cơ quan Thủy văn Quốc gia nhằm có biện pháp giảm nhẹ tác động của lũ lụt đến người dân. Hệ thống cảnh báo sớm lũ trên sông phát triển nhất phải kể đến là ở Mỹ. Các bước trong quá trình cảnh báo sớm lũ tại Mỹ bao gồm: Nhận định hiểm họa lũ lụt, Phát tán cảnh báo, Ứng phó khẩn cấp, hồi phục sau lũ và Quản lý quy hoạch tiếp diễn. Bộ Khí tượng và Hải dương Quốc gia (NOAA) cung cấp số liệu đo đạc trên toàn hệ thống sông và từ đó xây dựng bản đồ hiện trạng lũ. Bản đồ này cung cấp thông tin về điều kiện hiện trạng trên sông, và bảng tổng hợp điều kiện hiện trạng sông tại Mỹ, rồi từ đó, NOAA đưa ra cảnh báo sớm.

Bên cạnh cách phân chia các cấp cảnh báo sớm lũ kể trên, có các cách phân chia khác, ví dụ như cách phân chia của Sene (2008) (Hình 2.1). Theo biểu đồ này của Sene, thông tin cảnh báo bao gồm các thành phần: phát hiện, dự báo, định mức và phát tán cảnh báo. Thực tế cho thấy, cảnh báo và dự báo trong giai đoạn phục hồi không còn có ý nghĩa gì nhiều. Ngoài ra, các hoạt động giảm nhẹ (ví dụ: quy hoạch sử dụng đất, bảo hiểm) cũng chưa được chú trọng.



Hình 2.3. Các thành phần trong hệ thống cảnh báo và ứng phó khẩn cấp lũ (Sene, 2008)

Pakistan là một quốc gia có năng lực thể chế tốt để giám sát và cảnh báo các hiểm họa lũ lụt. Sau trận lũ năm 1992, Phòng dự báo lũ Indus, Lahore, trực thuộc Cục Khí tượng Pakistan, tiến hành phát tán cảnh báo sớm lũ cho các đơn vị quốc gia thông qua các quá trình được thể chế hóa liên kết đầu vào đến các cộng đồng dễ bị tổn thương bằng nhiều kênh.

Dự báo lũ tại Pakistan được thực hiện thông qua hệ thống 4 lớp đầu vào gồm:

- Mạng lưới rada thời tiết;
- Hệ thống thông tin từ xa gửi các đầu vào thời gian thực về lưu lượng nước;
- Vệ tinh bao gồm năng lực tự có và thông qua mạng lưới thông tin của WMO;
- Các quan trắc trên mặt đất thông qua các trạm của PMD đã được lắp đặt trên cả nước.

Pakistan đã báo cáo: “ Năng lực cảnh báo sớm hiện tại chỉ bao hàm một vài rủi ro thảm họa trong khi các năng lực thể chế cần thiết phải được phát triển để đương đầu với các hiểm họa lớn khác như lở đất, hạn hán, cháy rừng, v.v..Bên cạnh sự thiếu sót của các hệ

thông cảnh báo sớm đa thảm họa tổng hợp, sự sẵn sàng về thể chế để thực hiện hành động tổng hợp và ứng phó đa thảm họa vẫn chưa đạt những yêu cầu mong muốn” (Zommers, 2012).

Bên cạnh các rada thời tiết được lắp đặt trên cả nước, các thiết bị rada Doppler được lắp đặt tại Lahore, Sialkot và Mangla để che phủ toàn bộ khu vực lưu vực. Cơ quan Phát triển Nước và Điện lực đã lắp đặt các trạm đo truyền tải thông tin từ xa dọc rìa các con sông trong khu vực lưu vực, dọc các con sông lớn và giám sát dòng chảy ở các dòng này và cung cấp số liệu thời gian thực cho Bộ Dự báo lũ. Các đơn vị tưới tiêu địa phương cũng giám sát lưu lượng trong các địa phương tương ứng và cũng trao đổi đầu vào với Bộ Dự báo lũ. Ủy ban Nước Indus nhận các thông tin về lũ từ Ấn Độ và các đầu vào của mình chuyển về Bộ Dự báo lũ. Bộ Dự báo lũ ở Lahore đóng vai trò trung tâm trong việc phát các cảnh báo sớm lũ.

Tài chính là một hạn chế cho việc phát triển hệ thống cảnh báo sớm thường được đưa ra, tiếp theo sau đó là việc phối hợp giữa các đơn vị địa phương, quốc gia và khu vực, thiếu nhân lực và cơ sở vật chất. Số lượng báo cáo các vấn đề gây cản trở sự phát triển hệ thống cảnh báo sớm cụ thể được liệt kê trong bảng 2.2.

*Bảng 2.4. Các vấn đề gây cản trở sự phát triển hệ thống cảnh báo sớm*

Khu vực	Tóm tắt các vấn đề chính								
	Phối hợp	Tài chính	Nhân lực	Khả năng dự báo	Cơ sở vật chất	Sự thờ ơ hoặc lo sợ của cộng đồng	Giáo dục cộng đồng	Vùng sâu vùng xa	Tổng cộng
Châu Phi	0	4	1	0	1	1	0	0	7
Châu Mỹ	3	7	2	0	1	0	1	0	14
Châu Á	3	3	2	0	1	1	1	0	11
Châu Âu	1	0	0	1	0	0	0	0	2
Châu Đại dương	0	1	1	2	2	1	0	3	10
Tổng cộng	7	15	6	3	5	3	2	3	44

Tại Mỹ, hệ thống dự báo và cảnh báo sớm phát triển mạnh mẽ với Hệ thống quan trắc



và cảnh báo lũ sớm có quy mô toàn cầu. Trạm quan trắc Lũ Dartmouth đã thực hiện việc vẽ bản đồ, và đo đạc các sự kiện lũ chính trên toàn thế giới sử dụng vệ tinh điều khiển tự động. Sau đó, bản đồ được nâng cấp lên nhằm dự báo, ước lượng lưu lượng và mức độ nghiêm trọng trong mỗi trận lũ. Các bản báo cáo lũ và bản đồ dự báo tổng lượng thì lại được đưa ra bởi Mạng lưới lũ quốc tế (IFNet). IFNet thông qua Hệ thống cảnh báo lũ toàn cầu (GFAS), sử dụng các kết quả dự báo vệ tinh toàn cầu để dự báo và cảnh báo lũ. GFAS chuyển đổi các ước lượng được dự báo từ vệ tinh NASA thành bản đồ mưa rơi toàn cầu, và xác định xác suất mưa. Tuy nhiên, IFNet mới đang được điều hành trên cơ sở thử nghiệm. Chương trình Hệ thống Quan trắc toàn cầu của Tổ chức Khí tượng Thế giới (WMO) hiện nay là hệ thống quan trắc vệ tinh quy mô nhất. Trong đó, vệ tinh GOES (Geostationary Operational Environmental Satellites), được vận hành bởi NOAA (Hoa Kỳ), phục vụ mục đích dự báo thời tiết với nhiều cảm biến khác nhau. Tiếp theo, có thể kể đến vệ tinh Meteosa, được vận hành bởi Eumetsa và Cơ quan Vũ trụ Châu Âu để dự báo thời tiết, gồm các loại cảm biến hồng ngoại, trông thấy và bức xạ. Hệ thống này còn bao gồm các vệ tinh khác được phóng lên quỹ đạo trong các chương trình giám sát môi trường và khí tượng quốc gia (ví dụ: GMS-Nhật Bản, METEOR và GOMS- Liên bang Nga, FY-1 và FY-2- Trung Quốc).

Các quốc gia bên cạnh việc cải tiến các nghiên cứu để dự báo sớm ngày càng chính xác, việc đưa thông tin cảnh báo đã được phổ biến đến người dân rộng rãi hơn. Có lẽ phương pháp được sử dụng rộng rãi nhất trong cảnh báo là Internet, với các thông tin trên trang web cung cấp thông qua vô tuyến truyền hình, radio, báo và các chương trình nâng cao nhận thức cộng đồng. Bảng 2.3 đưa ra một số ví dụ về hệ thống cảnh báo lũ ở một số quốc gia dựa trên internet.

*Bảng 2.5. Các ví dụ về hệ thống cảnh báo lũ qua Internet*

<b>Quốc gia</b>	<b>Đơn vị vận hành</b>	<b>Tên hoặc đường dẫn</b>
Australia	Cục Khí tượng	<a href="http://www.bom.gov.au/hydro/flood/">http://www.bom.gov.au/hydro/flood/</a>
Bangladesh	Trung tâm Dự báo và Cảnh báo Lũ	<a href="http://www.ffwc.gov.bd/">http://www.ffwc.gov.bd/</a>
Phần Lan	Viện khoa học Phần Lan	<a href="http://www.environment.fi/">http://www.environment.fi/</a>
Pháp	Bộ Sinh thái và Phát triển Bền vững	<a href="http://www.vigicrues.ecologie.gouv.fr/">http://www.vigicrues.ecologie.gouv.fr/</a>
CHLB Đức	Các trung tâm Cảnh báo lũ Rhineland Palatinate	<a href="http://www.hochwasserzentralen.de/">http://www.hochwasserzentralen.de/</a>
Nhật Bản	Cơ quan Khí tượng Nhật Bản	<a href="http://www.jma.go.jp/en/warn/index.html">http://www.jma.go.jp/en/warn/index.html</a>
Vương Quốc	Cơ quan Môi trường,	Floodline

Anh	SEPA	
Hợp chủng quốc Hoa Kỳ	NOAA/ Cơ quan thời tiết quốc gia	<a href="http://www.nws.noaa.gov/">http://www.nws.noaa.gov/</a>

### 2.1.3. Phương pháp cảnh báo hạn hán một số nước trên thế giới

Hạn hán là một loại hình thiên tai diễn tiến chậm. NOAA định nghĩa hạn là một khoảng thời gian mà trong đó điều kiện thời tiết khô diễn ra đủ lâu để tạo ra sự mất cân bằng nghiêm trọng về thủy văn ở trong khu vực bị ảnh hưởng (Zommers, 2012). Không giống như các loại hình thiên tai khác, hạn vẫn còn ít được nghiên cứu và chưa có một mô hình rủi ro hạn hán nào thực sự được công nhận trên thế giới (UN, 2006). Phải đến năm 2009 khi WMO chính thức công nhận chỉ số SPI là công cụ chuẩn để đánh giá hạn. Do đó, các hệ thống cảnh báo sớm hạn còn ít phát triển nếu so với các hệ thống cảnh báo các loại hình thiên tai khác (Zommers, 2012).

Cơ quan giám sát hạn hán toàn cầu (Benfield Hazard Research Centre) cung cấp bản đồ và báo cáo ngắn tập trung vào các nước đối mặt với nguy cơ hạn hán. Các thông tin thường được cập nhật hằng tháng. Bản đồ hạn của cơ quan này dựa trên nhiều nguồn thu thập dữ liệu như: từ Trung tâm dự báo toàn cầu tại Deutscher Watterdienst, nhiệt độ từ ECMWF, khả năng giữ đất từ UNEP, bản đồ thế giới từ ESRI, bản đồ sông từ USGS và bản đồ dân số từ SEDAC. Cơ quan này cũng cung cấp bức tranh hạn hán toàn cảnh với bản đồ tỷ lệ 100km, tuy nhiên điều kiện cụ thể tại từng địa phương có thể gây ra sự sai lệch nhất định.

Cơ quan Giám sát Hạn hán Bắc Mỹ (hợp tác giữa USDA, NOAA, trung tâm dự báo khí hậu và Trung tâm giảm nhẹ hạn hán Quốc gia tại Đại Học Nebraska) giới thiệu bản đồ hạn hán hằng tuần trong đó tích hợp nhiều chỉ số, dữ liệu vệ tinh và ý kiến chuyên gia. Một số sản phẩm dự báo cũng được cơ quan này cung cấp như: triển vọng khí hậu, triển vọng mùa khô, bản đồ dự báo dòng chảy, chỉ số hạn hán khốc liệt Palmer, bản đồ dự báo độ ẩm đất. Điểm cộng cho loại bản đồ này là thể hiện được điều kiện khô hạn hiện tại và cả bản đồ dự báo.

Trung tâm Ủy ban nghiên cứu Châu Âu (EC-JRC) cung cấp cho cộng đồng bản đồ độ ẩm đất Châu Âu, bản đồ độ ẩm đất thường nhật; bản đồ dự báo độ ẩm hằng ngày của tầng đất phía trên ở Châu Âu (xu hướng 7 ngày). Các quốc gia thuộc châu Âu có thể dựa trên sản phẩm này để quản lý hạn hán và cảnh báo sớm. Chủ yếu, các nước tập trung vào phát triển một hệ thống giám sát hạn hán hiệu quả.

Tại Hà Lan, hệ thống giám sát hạn tương đối đơn giản. Trong đó, Hội đồng Phân phối nước Quốc gia (NCWD) có trách nhiệm về các sự kiện hạn sẽ tham gia khi tình huống thiếu nước xuất hiện trên sông Rhine hoặc Meuse và khi có sự gia tăng về nhiệt độ trên sông

Rhein. Tại các cuộc họp trên, kết luận về việc giám sát hạn và số liệu đầu vào sẽ được thảo luận. Trách nhiệm ban đầu thuộc về Bộ Cơ sở hạ tầng và Môi trường, cơ quan chủ quản của NWCD. Bộ Cơ sở hạ tầng và Môi trường sẽ phát đi các hoạt động đã được thống nhất trong cuộc họp, trong đó các bên liên quan đã được trình bày. Các hoạt động được tư vấn bởi NWCD hình thành nên “Kế hoạch quản lý hạn”. Đây không phải là một kế hoạch cố định mà là một tập hợp của các hành động dựa trên các điều kiện thời gian thực và được thảo luận với các bên liên quan và các đơn vị chính quyền.

Trong khi Hà Lan chỉ có 1 hệ thống giám sát duy nhất, có tới hai hệ thống giám sát hạn tại Bồ Đào Nha được quản lý bởi hai cơ quan khác nhau: Cơ quan quan sát hạn (DO) và Cơ quan thông tin quốc gia về tài nguyên nước (NISWR). Các chỉ số giám sát hạn bao gồm SPI (Standardized Precipitation Index), PDSI (Palmer Drought Severity Index), độ ẩm đất, mô hình phân bố hạn khu vực (sử dụng xác suất thống kê), tài nguyên nước mặt và các thông số về chất lượng nước.

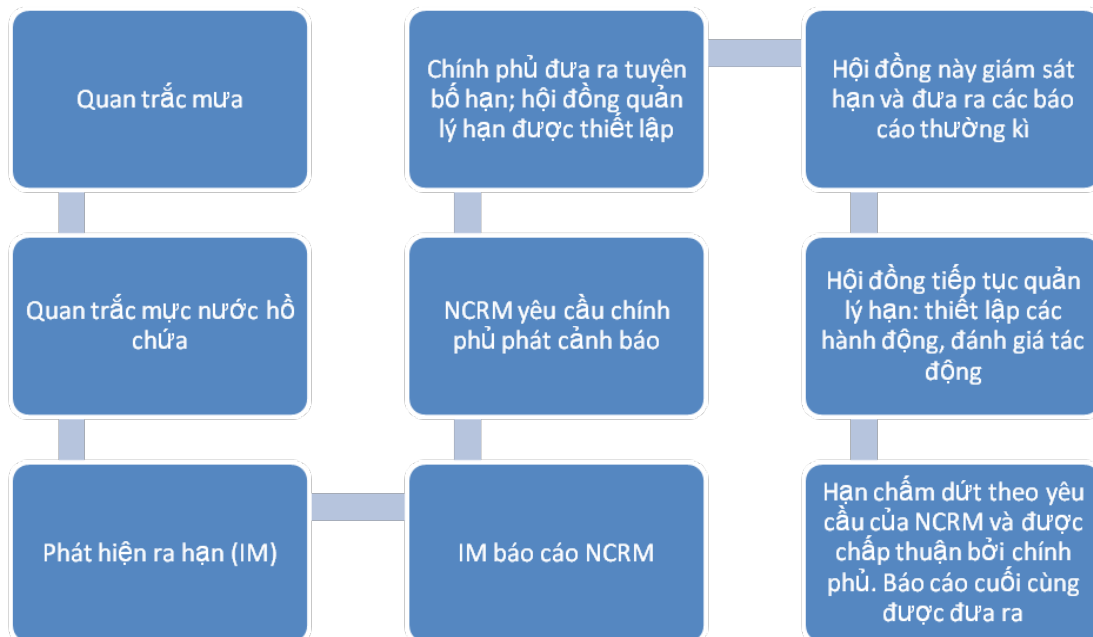
Chưa có một quy trình cảnh báo hạn chính thức ở Bồ Đào Nha. Tuy nhiên, trong các đợt hạn năm 2002 và 2005, quy trình như sau:

- Trước khi có hạn:
  - Trước khi hạn được phát hiện và được đưa ra cảnh báo, cả Viện Khí tượng và Viện Tài nguyên nước giám sát các biến khí hậu và các chỉ số hạn đã nêu. Hội đồng Quản lý Hồ chứa Quốc gia (NCRM) theo dõi tình hình và tham gia các cuộc họp thường kì.
  - Khi hạn khí tượng được phát hiện, cơ quan này báo cáo với NCRM, NCRM sẽ phân tích tình hình dựa chủ yếu vào tình hình mực nước tại một số hồ chứa, chủ yếu là các hồ chứa đa chức năng và sự mất cân bằng về lượng nước có sẵn và nhu cầu nước dự đoán. Nếu quyết định được đưa ra là có hạn, NCRM sẽ trình lên Chính phủ để đưa ra cảnh báo hạn và Kế hoạch Giám sát và Giảm nhẹ tác động của hạn sẽ được thiết lập.
- Trong thời gian hạn:
  - Sau khi được Chính phủ cho phép, giải pháp thể chế để quản lý hạn được thiết lập và tổ chức. Giải pháp tổ chức bao gồm hai cấp hành động: Hội đồng về các vấn đề chiến lược và chính trị, và Ban thư ký để giải quyết các vấn đề kỹ thuật cũng như vận hành.
  - Đánh giá hạn được thực hiện trong thời gian thực với việc định lượng lượng nước có sẵn trong sông, hồ chứa và nước ngầm cũng như nhu cầu nước từ các người sử dụng, với các mức ưu tiên và hạn chế khác nhau. Lượng nước trong các hồ chứa được đặt dưới sự giám sát chặt chẽ trong thời gian hạn.
  - Ban thư ký thiết lập hệ thống thông tin qua lại với các bên sử dụng nước để đánh giá các biện pháp kỹ thuật và kinh tế để giảm nhẹ tác động của hạn, ưu tiên cho

nhu cầu nước ở thành thị. Các biện pháp như xây dựng khẩn cấp cơ sở hạ tầng và đào thêm giếng có thể được thực hiện tùy theo sự cần thiết.

- Sau khi hạn:
  - Khi các kết quả giám sát hạn cho thấy tình huống bình thường đã được lặp lại dựa trên tình hình mưa và mực nước trong hồ chứa, NCRM sẽ kiến nghị kết thúc cảnh báo hạn. Sau khi Chính phủ đồng ý, giám sát khí hậu trở lại bình thường. Hội đồng quản lý hạn xây dựng một báo cáo phân tích về hạn, với các kết quả chính và những bài học đã rút ra được.

Quy trình cảnh báo và tuyên bố hạn tại Bồ Đào Nha được tóm tắt ở hình 2.2.



Hình 2.4. Quy trình cảnh báo hạn ở Bồ Đào Nha

Tại Thụy Sĩ, các thông tin liên quan đến hạn dựa trên các số đo có sẵn trong mạng lưới các trạm quan trắc môi trường và khí tượng. Điều này được thực hiện theo phương pháp so sánh điều kiện hiện tại với điều kiện khí hậu. Cho đến thời điểm hiện tại, chưa có một hệ thống cảnh báo hạn chính thức tại Thụy Sĩ. Trong Chiến lược quốc gia gần nhất, hạn không được nêu như một thiên tai mà thay vào đó là “tình trạng thiếu nước” được đặc trưng bởi sự mất cân bằng về lượng nước cung và cầu. Thêm nữa, tình trạng thiếu nước được coi là một vấn đề khu vực và hạn chế về mặt không gian. Do đó, tuyên bố và cảnh báo về hạn phải được đưa ra bởi các cơ quan và tổ chức khu vực (Acácio et al., 2013).

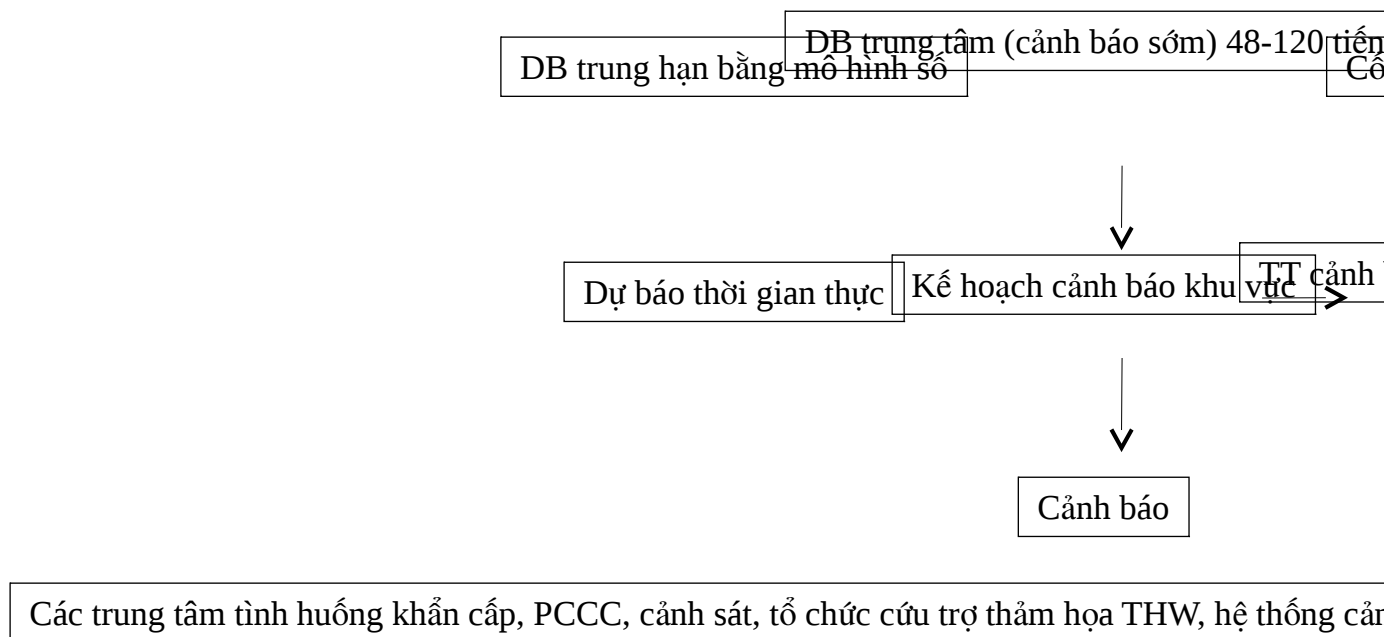
Ở Úc, Tổ chức theo dõi và phòng chống hạn hán (Bureau's Drought Watch Service) đã được thành lập từ năm 1965 với sự liên kết giữa cơ quan khí tượng Úc (BOM) và cơ quan nông nghiệp trên toàn quốc. Tổ chức này đưa ra cảnh báo hạn trên toàn quốc. Những thông báo chính thức về hạn hán được đưa ra bên cạnh các thông báo khí tượng khác. Kể từ khi “Chính sách quốc gia về hạn hán” của Úc được thực hiện, tổ chức này đã triển khai phân

tích tình hình mưa. Các sản phẩm phân tích được công bố thông qua bản tin thời tiết hoặc qua website. Các thông tin viễn thám được ứng dụng rộng rãi trong việc xây dựng các sản phẩm về giám sát và cảnh báo hạn hán.

Trung tâm Khí hậu Quốc gia thuộc Cục Khí tượng Trung Quốc được thành lập từ năm 1995 đã vận hành một hệ thống giám sát và cảnh báo sớm hạn hán với nhiều sản phẩm khác nhau như các bản tin hạn hán hàng tháng, hàng năm. Việc đánh giá, giám sát và dự báo hạn hán được tiến hành với sự trợ giúp của công nghệ viễn thám và GIS. Chỉ số WSVI được sử dụng để giám sát và dự báo hạn hán. Chủ yếu dự báo hạn hán ở Trung Quốc là hạn nông nghiệp, phục vụ điều tiết tưới tiêu theo mùa.

#### 2.1.4. Phương pháp cảnh báo đa thảm họa tại một số nước trên thế giới

Các hệ thống cảnh báo sớm đa thảm họa trên thế giới khá hiếm. Chỉ có 23 quốc gia trong số 88 quốc gia đã nộp báo cáo cho biết có hệ thống cảnh báo cho hai hoặc nhiều hơn một thảm họa. Khó có thể biết chắc được các hệ thống này là hệ thống cảnh báo đa thảm họa hay đơn giản là nhiều hệ thống cảnh báo cho từng thảm họa đơn lẻ. Tuy nhiên, việc kết hợp cảnh báo sớm các đơn thảm họa thành một hệ thống cảnh báo đa thảm họa có thể coi là nỗ lực lớn từ các quốc gia.



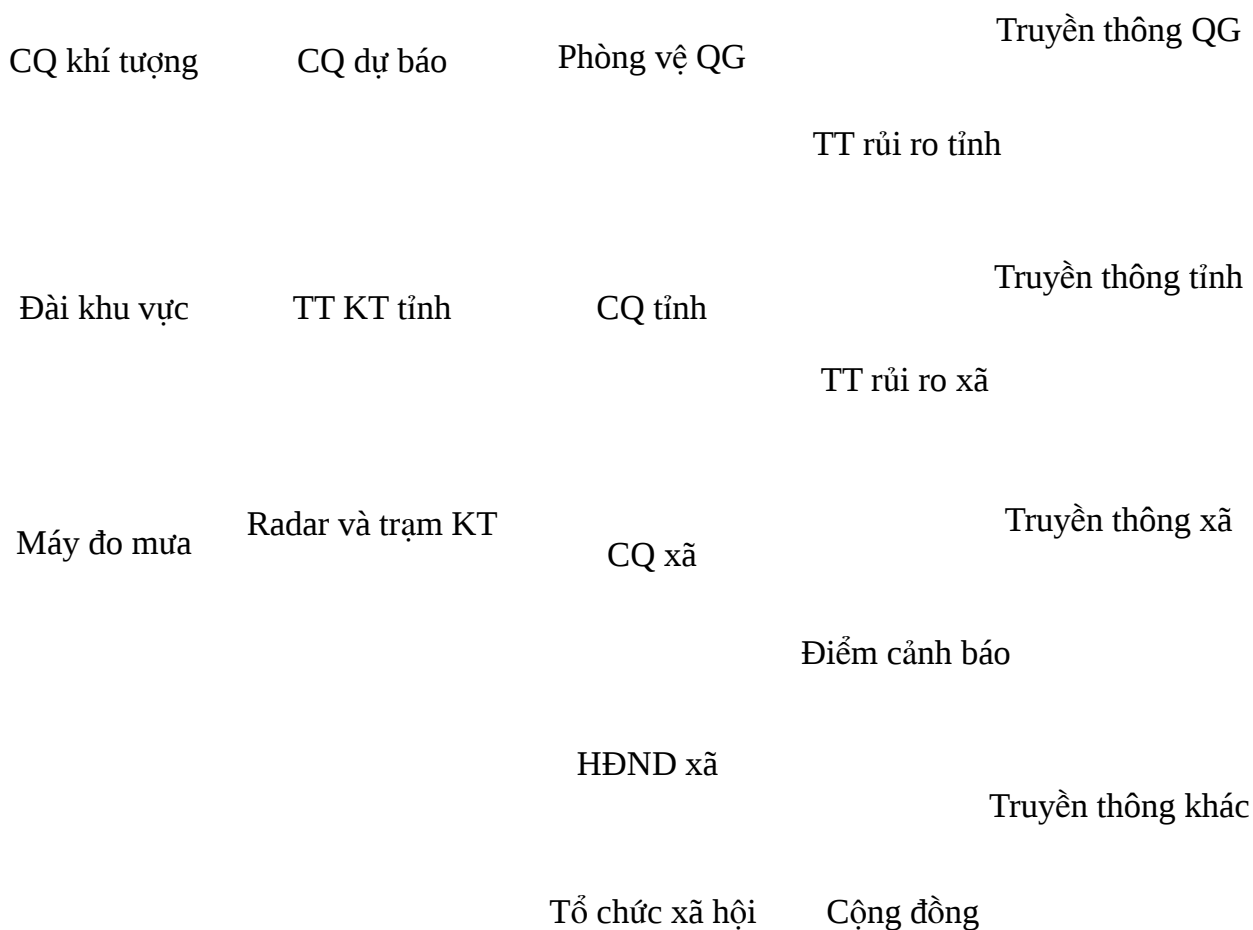
Hình 2.5. Hệ thống quản lý, cảnh báo thiên tai tại Đức

Tại Đức, hệ thống cảnh báo sớm thiên tai được chuẩn bị cẩn thận ở quy mô các cấp và được đặt trong mối liên kết chặt chẽ với Liên minh châu Âu. Hệ thống quản lý và cảnh báo thiên tai tại Đức được thể hiện trên hình 2.3.

Sau khi dự báo sớm trước 48 – 120 tiếng, cơ quan chuyên trách sẽ đưa ra cảnh báo tại địa phương. Tại địa phương, các lực lượng cứu thương, cứu hỏa và cảnh sát luôn cảnh giác

cao và chủ động chỉ đạo thực hiện khi có sự cố thiên tai. Trong trường hợp lực lượng địa phương không đáp ứng được hết trước sự cố thiên tai, lực lượng cứu thương, cứu hỏa và cảnh sát trong khu vực cũng sẽ tham gia phối hợp với lực lượng tại địa phương. Bên cạnh đó, quy mô khu vực cho phép cả trực thăng, phương tiện sơ tán tham gia ứng cứu khi có sự cố. Ở quy mô lớn hơn, các lực lượng quốc gia luôn sẵn sàng ứng cứu khi cần thiết, các khu sơ tán cũng như hàng hóa cứu trợ, tài chính sẽ được chuẩn bị để sẵn sàng đối mặt với thiên tai. Rộng hơn nữa là sự hỗ trợ từ Liên minh châu Âu trong trường hợp lực lượng quốc gia Đức không thể gánh vác hết.

Ở Cu Ba, Viện dự báo khí tượng (Trung tâm khí tượng quốc gia) phụ trách giám sát việc hình thành bão và cảnh báo đến “Cơ quan Phòng vệ quốc gia” (National Civil Defense). Sau đó, cơ quan “Phòng vệ quốc gia” đánh giá cảnh báo và báo cáo chính quyền các khu vực chịu ảnh hưởng, tuy nhiên lại không cung cấp thông tin rộng rãi khi chưa nguy hiểm. Khi có thiên tai, chính quyền địa phương tiến hành thực hiện các bước trong kế hoạch ứng phó khẩn cấp (hình 2.4). Khi dự báo thiên tai nguy hiểm sắp xảy ra, các giai đoạn trong kế hoạch hành động được tiến hành. Cơ quan dự báo khí tượng và thủy văn xác định các tác động lên cơ sở hạ tầng, v.v... Khi thiên tai qua đi, giai đoạn hồi phục được bắt đầu.



*Hình 2.6. Hệ thống quản lý, cảnh báo thiên tai tại Cu Ba*

Ở Bangladesh, hệ thống cảnh báo sớm lũ không thể được nâng cấp nếu như không thiết lập việc chia sẻ dữ liệu và phối hợp trong trường hợp lũ lụt (và các hiểm họa khác) là hiểm họa thường xuất hiện ở lưu vực sông Ganges, Brahmaputra và Meghna. Để đối mặt với tổ lốc, lũ lụt và nước dâng do bão kết hợp, các tổ chức chính phủ và phi chính phủ đã dựng lên 2033 nơi trú bão lũ ở vành đai bờ biển đi qua 15 quận trên cả nước. Những nơi này tuy nhiên không đủ khả năng cung cấp nơi trú ẩn cho tất cả nạn nhân cũng như động vật bản địa. Một nhóm điều tra mang tên Chương trình Trú bão đa mục tiêu (MCSP) đứng đầu bởi giáo sư Tiến sĩ Jamilur Reza Chowdhury đã đưa ra bản báo cáo năm 1993 để xây dựng 1250 nơi trú bão lũ ưu tiên loại 1 và 1250 nơi trú bão lũ ưu tiên loại 2 cho những người bị tác động bởi rủi ro thảm họa. Báo cáo cũng đã đề cập đến tổng số 2500 nơi trú bão lũ đó bao gồm trường tiểu học, trường trung học và nhà thờ được xây dựng. Những nơi trú ẩn này được xây dựng trên những vùng đất nhà thờ, đất công hay đất tư. Những nơi này có khu vệ sinh riêng dành cho phụ nữ. Mỗi nơi trú ẩn có một đường dẫn nước giếng được dựng lên nhằm cung cấp nước sạch để uống. Bình thường, những nơi trú ẩn này được dùng làm nơi dạy học. Các kế hoạch hành động của Bangladesh là đa thảm họa, bao gồm toàn bộ rủi ro,

toàn bộ phương pháp tiếp cận. Do đó, các lựa chọn kỹ thuật sau được cân nhắc như là một thành phần thiết yếu trong kế hoạch hành động:

- Đánh giá rủi ro riêng rẽ (Đánh giá rủi ro và đánh giá tính dễ bị tổn thương), bao gồm có mô hình hóa ngập lụt do sóng thần và bản đồ hóa di cư;
- Hướng dẫn cảnh báo, bao gồm kiểm soát địa chất và mực nước biển, đánh giá và phân tích dữ liệu, phương pháp dự báo và phổ biến cảnh báo (một kế hoạch hành động chi tiết được chuẩn bị);
- Sự giảm nhẹ thiên tai và sự chuẩn bị, bao gồm chương trình giáo dục và cảnh báo, biện pháp giảm nhẹ công trình và phi công trình, các chính sách và quy trình quản lý khẩn cấp;
- Phát triển kế hoạch hành động tái định cư, giảm nhẹ và giải cứu dựa trên đánh giá từng rủi ro riêng rẽ;
- Chương trình chuẩn bị đối phó với lốc xoáy (CPP) cần được tăng cường để chuẩn bị cho cộng đồng đối phó với sóng thần cũng như lốc xoáy.

Tin nhắn cảnh báo và các tín hiệu hàng hải được chuẩn bị bởi các nhà dự báo tại Trung tâm Cảnh báo bão (SWC), một bộ phận đặc biệt của Bộ Khí tượng Bangladesh (BMD). Ngưỡng của các tín hiệu hàng hải và cảnh báo này dựa trên cường độ và mức độ ảnh hưởng của rủi ro. Thời gian bắt đầu đưa ra cảnh báo được liệt kê trong bảng 2.4:

*Bảng 2.6. Các sản phẩm cảnh báo rủi ro và thời gian bảo đảm*

Sản phẩm cảnh báo		Vấn đề đặt ra trước và trong thời điểm cảnh báo	24 tiếng	18 tiếng	10 tiếng
Lốc xoáy	Cảnh giác	X			
	Cảnh báo		X		
	Nguy hiểm			X	
	Cực kỳ nguy hiểm				X
Nước dâng do bão					X
Mưa nặng hạt			X		
Cảng sông tràn bờ		X			
Tổ lốc/gió giật		X			
Sóng ấm và sóng lạnh		X			
Sương mù			X		



Bảng 2.7. Các ngưỡng trong hệ thống tín hiệu cho cảng hàng hải

Số tín hiệu	Tín hiệu	Giải thích
1	Tín hiệu thông báo khoảng cách - số I	Gió giật mạnh mà có nguy cơ bão có thể hình thành bão (áp thấp suy yếu) với sức gió bề mặt lên đến 61 km/h. (33 nút)
2	Tín hiệu cảnh báo khoảng cách - số II	Một cơn bão đã hình thành (bão hình thành xoáy với sức gió bề mặt 62 – 87 km/h. (34 – 47 nút)
3	Tín hiệu thông báo địa điểm - số III	Cảng bị gió giật mạnh đe dọa (xoáy với sức gió bề mặt 40 - 50 km/h (22 – 27 nút) hoặc xoáy do gió Tây Bắc.
4	Tín hiệu cảnh báo địa điểm - số IV	Cảng bị đe dọa bởi bão, nhưng nó chưa đủ nguy hiểm như dự báo đưa ra (xoáy bão) với sức gió bề mặt 51 – 61 km/h (28 – 33 nút)
5	Tín hiệu nguy hiểm - số VI	Cảng sẽ phải hứng chịu cơn bão cường độ trung bình (bão cường độ trung bình có sức gió bề mặt 89 – 117 km/h (34 – 47 nút))
6	Tín hiệu cực kỳ nguy hiểm - số VIII	Cảng sẽ phải hứng chịu cơn bão có cường độ lớn (Bão cực lớn với sức gió bề mặt 89 – 117 km/h (48 – 63 nút))
7	Tín hiệu cực kỳ nguy hiểm - số IX	Cảng sẽ phải hứng chịu cơn bão có cường độ cực lớn (Bão cực lớn với sức gió bề mặt 118 – 170 km/h và cuồng phong trong lõi (64 – 119 nút))
8	Tín hiệu cực kỳ nguy hiểm - số X	Cảng sẽ phải hứng chịu cơn bão có cường độ cực lớn (Bão cực lớn với sức gió bề mặt 171 km/h trở lên và cuồng phong trong lõi (120 nút trở lên))

Trong hệ thống tín hiệu trước đây, có hai loại tín hiệu được sử dụng lần lượt cho khu vực cảng hàng hải và cảng sông, trong đó, mười một tín hiệu riêng lẻ được sử dụng đối với các cấp thảm họa cảng hàng hải khác nhau còn bốn tín hiệu khác nhau được dùng đối với cảng sông. Trước đây, khi quan trắc cùng một cơn lốc xoáy hình thành trên vịnh Bengal, các tín hiệu khác nhau được dùng cho cảng hàng hải cũng như cảng sông. Điều này gây ra sự lộn xộn trong công tác quản lý rủi ro. Do đó, một hệ thống tín hiệu cảnh báo mới được thông qua bởi Chính phủ đã được đưa vào sử dụng để giải quyết vấn đề này. Ngưỡng của hệ thống tín hiệu mới này được liệt kê trong bảng 2.5.

Năm 2009, số tín hiệu đối với cảng hàng hải đã được giảm xuống còn 8 và số lượng tín hiệu đối với cảng sông thì tăng lên 6 (bắt đầu từ 3), để tránh nhầm lẫn và hợp nhất hai hệ thống tín hiệu cảng hàng hải và cảng sông (Bảng 2.6). So sánh tín hiệu như dưới đây:

Bảng 2.8. Các ngưỡng trong hệ thống tín hiệu cho cảng trong sông

Số tín hiệu	Tín hiệu	Giải thích
1	Tín hiệu thông báo	Khu vực của bạn bị đe dọa bởi gió giật (gió Tây Bắc)

	địa điểm - số III	giật với tốc độ 40 – 50 km/h (22 – 27 nút)).
2	Tín hiệu cảnh báo địa điểm - số IV	Một cơn bão (khối áp thấp lớn với sức gió duy trì ở mức 51 – 61 km/h (28 – 33 nút)) hoặc gió Tây bắc giật với tốc độ 51 – 61 km/h (28 -33 nút) có thể tấn công bạn (phương tiện giao thông với độ dài 65 feet trở xuống phải tìm nơi trú ẩn ngay lập tức).
3	Tín hiệu nguy hiểm - số VI	Một cơn bão hoặc gió giật với cường độ trung bình với sức gió duy trì 62 – 88 km/h (34 – 47 nút) có thể tấn công bạn. Tất cả phương tiện giao thông phải tìm nơi trú ẩn ngay lập tức và ở đó tới khi có thông báo tiếp theo.
4	Tín hiệu cực kỳ nguy hiểm - số VIII	Một cơn bão hay gió tây bắc nguy hiểm với vận tốc gió duy trì 89 – 117 km/h (48 – 63 nút) có thể tấn công bạn. Các tàu thuyền trên biển cần trú ẩn an toàn và chờ thông báo tiếp theo.
5	Tín hiệu cực kỳ nguy hiểm - số IX	Một cơn bão cực lớn với cường độ rất cao và vận tốc gió duy trì 118 – 170 km/h (64 – 119 nút) có thể tấn công bạn. Tất cả tàu thuyền trên biển cần trú ẩn an toàn và chờ thông báo tiếp theo.
6	Tín hiệu cực kỳ nguy hiểm - số X	Một cơn bão cực lớn với cường độ cực kỳ cao và vận tốc gió 171 km/h trở lên (120 nút trở lên) có thể tấn công bạn. Tất cả tàu thuyền trên biển cần trú ẩn an toàn và chờ thông báo tiếp theo.

## 2.1.5. Các hệ thống cảnh báo sớm tại khu vực Đông Á

### 2.1.5.1. Trung Quốc – Hồng Kông – Đài Loan

Nhận thức được tầm quan trọng của hệ thống cảnh báo sớm thiên tai, các quốc gia và vùng lãnh thổ phát triển ở châu Á như Trung Quốc, Đông Á và Đông Nam Á, vốn là những khu vực nằm ở vị trí phải hứng chịu thiên tai nặng nề, đã dành rất nhiều quan tâm và hỗ trợ cho công tác nghiên cứu phát triển hệ thống cảnh báo sớm. Theo bộ phận Chiến lược Quốc gia về Giảm thiểu thảm họa (ISDR) thuộc Liên Hợp Quốc (UN) 2006, hệ thống cảnh báo sớm tổng hợp đa thảm họa bao gồm 4 thành phần: Hiểu biết về rủi ro, kiểm soát và dự báo, phổ biến thông tin, thích ứng. Thất bại một trong 4 thành phần đó sẽ ảnh hưởng đến toàn bộ hệ thống.

Các loại thảm họa được nghiên cứu để cảnh báo sớm được chia ra 2 nhóm: nhóm thảm họa tức thì và nhóm thảm họa diễn ra trong thời gian dài. Nhóm các thảm họa tức thì bao gồm: tai nạn hóa chất và nguyên tử; cháy rừng; thảm họa địa chất; động đất; sóng thần; núi lửa phun trào; trượt lở đất; thảm họa khí tượng thủy văn; lụt lội; thời tiết khắc nghiệt, bão và áp thấp nhiệt đới và bệnh dịch lan truyền. Nhóm các thảm họa diễn ra trong thời gian dài bao gồm: chất lượng không khí; sa mạc hóa; hạn hán; tác động của dao động khí hậu và

mất an toàn do lũ lụt. Tại châu Á, thảm họa tức thì nổi bật nhất là bão, lũ lụt và thảm họa động đất – sóng thần, còn thảm họa diễn ra trong thời gian dài nổi bật nhất là hạn hán và ô nhiễm không khí. Trong thời kỳ biến đổi toàn cầu như hiện nay, thế giới luôn cố gắng đối mặt và thích ứng với những biến đổi sâu sắc không thể tránh khỏi, và châu Á cũng không nằm ngoài xu thế đó.

Trung Quốc là một nước lớn ở châu Á có mức độ phát triển như vũ bão. Đi liền với sự phát triển nóng về công nghiệp, hiện đại hóa đất nước như vậy, tình trạng ô nhiễm không khí do chưa được xử lý kỹ càng là điều có thể nhận thấy. Hiện nay, hệ thống đo ô nhiễm không khí đã được lập tại 84 thành phố chính ở Trung Quốc. Các chỉ số chất lượng không khí và mức độ ô nhiễm có thể xảy ra được cập nhật (PM or SO<sub>2</sub>) trên trang web <http://www.zhb.gov.cn/english/air-list.php3>. Thông tin này được quản lý bởi Bộ bảo vệ tình trạng môi trường Trung Quốc. Bộ này cung cấp các chỉ số chất lượng không khí ngày và mức độ ô nhiễm có thể xảy ra với các mức độ tiêu chuẩn có sẵn tại 84 thành phố chính ở Trung Quốc trên trang web của Bộ. Tuy nhiên, các giá trị ngày không phải luôn sẵn có tại mọi điểm kiểm soát. Bên cạnh đó, chưa có thông tin dự báo trên trang web.

Trạm quan trắc Hong Kong (HKO) đưa ra thông tin về hiện tượng sóng thần (bao gồm mực nước biển ghi nhận được, các biến địa chất khác) trên trang web [http://www.hko.gov.hk/gts/quake/tsunami\\_mon\\_e.htm/](http://www.hko.gov.hk/gts/quake/tsunami_mon_e.htm/). Hệ thống cảnh báo sóng thần HKO tương ứng với giám sát thông tin cảnh báo được đưa ra bởi Trung tâm cảnh báo sóng thần Thái Bình Dương (PTWC). Bên cạnh đó, mực nước biển tại Hong Kong cũng được quan trắc và giám sát. Trong sự kiện động đất và sóng thần ảnh hưởng đến Hong Kong, HKO cũng sẽ đưa ra các cảnh báo về sóng thần. Mực biến đổi mực nước biển cao nhất ghi nhận được trong những năm qua đạt 0.3m.

Hệ thống cảnh báo sớm bão tại Hong Kong do trạm quan trắc ở Hong Kong đưa ra trên trang web <http://www.hko.gov.hk/informtc/informtc.htm/>. Sản phẩm của hệ thống quan trắc này là bản đồ và hệ thống cảnh báo áp thấp nhiệt đới. Trong khi một tín hiệu cảnh báo áp thấp nhiệt đới được phát đi, bản tin cũng được phát trên trang web và truyền tức thì trên radio và TV. Trạm quan trắc Hong Kong cũng triển khai dịch vụ trả lời điện thoại tự động “Dial-a-weather” để cung cấp các thông tin tương tự.

Ở Hong Kong, các chỉ số chất lượng không khí và mức độ ô nhiễm có thể xảy ra được cập nhật thường xuyên (PM or NO<sub>2</sub>). Các chỉ số này có thể được truy cập tại trang web <http://www.epd.asg.gov.hk/eindex.php>.

Ban Bảo vệ Môi trường (EPD) cung cấp chỉ số chất lượng không khí ngày và mức độ ô nhiễm có thể xảy ra được cập nhật (PM or NO<sub>2</sub>) với các mức độ tiêu chuẩn có sẵn. Các biểu đồ cũng được sử dụng để thể hiện dữ liệu trong những ngày đã qua. Cũng như ở khu

vực 84 thành phố chính ở Trung Quốc, trang web cho khu vực Hong Kong không có thông tin dự báo.

Nằm trong nhóm nước có tần suất bão đổ bộ nhiều nhất trên thế giới, lại nằm trên vành đai núi lửa hoạt động, Đài Loan có thể được xem là khu vực có tiềm năng chịu ảnh hưởng thiên tai mạnh trong khu vực châu Á. Để phát triển mạnh mẽ ngay cả trong điều kiện bão và động đất thường xuyên, Đài Loan đầu tư rất nhiều cho nghiên cứu cảnh báo sớm. Cục Thời Tiết Trung Tâm thuộc Đài Loan đã phát hiện thực tế và nhanh chóng cảnh báo sớm cường độ dao động địa chất. Cảnh báo được gửi tới tất cả người sử dụng. Đây là hệ thống cảnh báo sớm cho Đài Loan được triển khai như là một phần của “Hệ Thống Đưa Tin Động Đất Cấp Tốc Đài Loan - TREIRS” được phát triển bởi Cục Thời Tiết Trung Tâm năm 1995. Tuy nhiên, thông tin này không được phổ biến công cộng.

Là một khu vực có nền kinh tế phát triển, Đài Loan cũng phải thích ứng với vấn đề mà nhiều quốc gia lớn phải quan tâm, là ô nhiễm không khí. Bộ Bảo vệ môi trường Đài Loan đã nghiên cứu và đưa ra bản đồ chỉ số chất lượng không khí thực đo tại <http://210.69.101.141/emce/index.aspx?mod=PsiAreaH/>. Đối với mỗi điểm quan trắc, có một bảng chi tiết nồng độ các chất SO<sub>2</sub>, CO, ozone, PM<sub>10</sub>, O<sub>2</sub>. Bộ Bảo vệ môi trường Đài Loan cũng hướng tới việc ngăn chặn ô nhiễm, và tạo môi trường quốc tế để phát triển. Cũng như hầu hết các hệ thống cảnh báo khác tại châu Á, dịch vụ dự báo chưa có trên trang web.

#### **2.1.5.2. Nhật Bản**

Nhật Bản là đất nước thường xuyên chịu ảnh hưởng nặng nề của bão và động đất. Do đó hệ thống cảnh báo sớm tại Nhật được đầu tư phát triển rất mạnh mẽ. Cơ Quan Khí Tượng Nhật Bản (JMA) đã thiết lập hệ thống cảnh báo Nhật Bản cho các trường Đại Học và các Tổ chức tư nhân (Horiuchi, S., H. Negishi, K. Abe, A. Kimimura, and Y. Fujinawa). Đây là một hệ thống phân tích tự động để truyền cảnh báo động đất. Từ hoạt động quan trắc ở những giây đầu tiên, việc tính toán vị trí và cường độ diễn ra ngay trong một vài giây sau đó. Các trung tâm tính toán được đặt tại JMA, Trung Tâm Thông Tin Tokyo và Tsukuba. Thông qua một chuỗi các công đoạn truyền tin, thông tin sẽ được truyền đến người sử dụng.

Bên cạnh những cảnh báo về động đất, JMA cũng đưa ra cảnh báo và đưa ra lời khuyên về sóng thần trên trang <http://www.jma.go.jp/en/tsunami/>. Khi động đất xảy ra với khả năng gây sóng thần, JMA đưa ra dự báo sóng thần chỉ với 3 phút sau khi diễn ra động đất. Trong trường hợp sóng thần là do biến động địa chất gây ra từ khơi xa Nhật Bản, JMA định hướng hành động thông qua Trung Tâm Cảnh Báo Sóng Thần Thái Bình Dương (PTWC) ở Hawaii và đưa ra các dự báo đường truyền sóng thần. JMA cũng đưa ra các lời khuyên tạm thời đối với khu vực Ấn Độ Dương.

Hệ thống dừng đường xe lửa cao tốc Shinkansen thuộc Nhật Bản được điều hành bởi

Công ty Trách Nhiệm Hữu Hạn Chuyên Nghiên Cứu Dữ Liệu và Hệ Thống (SDR) vốn là nhà sản xuất các thiết bị của UrEDAS (Urgent Earthquake Detection and Alarm System – Hệ thống phát hiện và cảnh báo nguy cơ động đất) có khả năng khám phá các sự kiện địa chấn và đưa ra cảnh báo trên trang web [http://www.sdr.co.jp/eng\\_page/index2\\_e.html/](http://www.sdr.co.jp/eng_page/index2_e.html/). Hệ thống đưa ra cảnh báo nếu mặt đất rung lắc quá ngưỡng đặt ra và ngay lập tức, đường xe lửa cao tốc Shinkansen sẽ bị dừng ngay. Đây là thông tin không được phổ biến công cộng.

Nhằm chống cháy nổ khí gas do động đất, Tokyo Gas đã phát triển một hệ thống bảo vệ để đảm bảo cung cấp gas ổn định ngay cả trong trường hợp động đất. Mục tiêu để giảm thiệt hại thứ cấp như cháy nổ do động đất. Thông tin này không được phổ biến công cộng, tuy nhiên, công ty trách nhiệm hữu hạn gas Tokyo Nhật Bản (TGC) sẽ làm gián đoạn cung cấp gas ngay khi có sự cố xảy ra.

Cuối cùng, thuộc hệ thống cảnh báo sớm tại Nhật Bản còn phải kể đến Bản đồ chỉ số chất lượng không khí thực đo tại Nhật Bản được đăng tải trên trang web <http://www2.kan.kyo.metro.tokyo.jp/bunpu1/air/mapmenu.asp?mapno=5&date=20/>. Tuy nhiên, trang web chỉ có bằng tiếng Nhật. Có thể nói Nhật là quốc gia có hệ thống cảnh báo sớm được chú trọng phát triển nhất trong số các quốc gia có hệ thống cảnh báo sớm ở châu Á.

### **2.1.5.3. Hàn Quốc**

Tại Hàn Quốc, AIRKOREA là trang web cung cấp bản đồ chỉ số chất lượng không khí thực đo và nồng độ NO<sub>2</sub>, CO, PM10, ozone, O<sub>2</sub>, SO<sub>2</sub>... có địa chỉ là <http://www.airkorea.or.kr/airkorea/eng/realtime/main.jsp/>. Từ năm 2005, AIRKOREA cho phép truy cập rộng rãi các thông tin chất lượng không khí theo giờ tại trên 16 vùng khắp Nam Hàn Quốc. Trên trang web, một bản đồ tương tác cho thấy chỉ số chất lượng không khí và giá trị ô nhiễm tại các thành phố chính. Tuy nhiên, thông tin dự báo chưa có trên trang web.

Phụ trách vấn đề cảnh báo sớm cháy rừng, Vụ Kiểm Lâm Hàn Quốc cung cấp các dữ liệu bao gồm thông tin dự báo khu vực có nguy cơ cháy rừng trên trang web <http://forestfire.kfri.go.kr/default.asp/>. Trên trang web này, bản đồ nguy cơ cháy rừng được cập nhật hằng ngày. Trang web chỉ sử dụng tiếng Hàn.

### **2.1.6. Hệ thống cảnh báo sớm khu vực Thái Bình Dương và Đại Tây Dương**

Như đã đề cập ở phần hệ thống cảnh báo của Nhật Bản, Trung tâm cảnh báo sóng thần Thái Bình Dương (PTWC) đưa ra cảnh báo nhằm hỗ trợ cho các nước thuộc khu vực Thái Bình Dương trong việc cảnh báo sớm hiệu quả. Hệ thống cảnh báo sóng thần Thái Bình Dương (PTWS) đưa ra các bản tin sóng thần. Bên cạnh đó là các dịch vụ cảnh báo qua email và SMS (<http://www.prh.noaa.gov/ptwc/>).

Khu vực Thái Bình Dương được kiểm soát bởi Hệ thống Cảnh báo Sóng thần Thái Bình Dương (PTWS) được thành lập bởi 26 Thành Viên và được điều hành bởi trung tâm cảnh báo sóng thần Thái Bình Dương (PTWC), được đặt gần Honolulu, Hawaii. Trạm kiểm soát PTWC trên khắp vùng Thái Bình Dương đưa ra cảnh báo sóng thần cho các thành viên đóng vai trò trung tâm là vùng Hawaii với thông tin sóng thần quốc gia và quốc tế. Hệ thống này truyền tin sóng thần và tin nhắn cảnh báo tại hơn 100 điểm dọc biển Thái Bình Dương. Trang web PTWS cung cấp cả bảng tin sóng thần cho vùng biển Ấn Độ Dương, Puerto Rico và vùng đảo Virgin. Tuy nhiên, dịch vụ SMS chỉ dành cho các nước Châu Phi, Châu Á và vùng Thái Bình Dương.

Ở khu vực Đại Tây Dương, UNESCO-IOC là Tổ chức giáo dục văn hóa và khoa học Liên hợp quốc (UNESCO) phụ trách nhiệm vụ Hải dương liên chính phủ cảnh báo sóng thần trong khu vực ([http://ioc3.unesco.org/indot\\_sunami/](http://ioc3.unesco.org/indot_sunami/)). Vào tháng 6 năm 2005, ban thư ký tổ chức IOC được ủy thác bởi các thành viên thường trực để xác định đưa ra các hệ thống cảnh báo sóng thần ở Đông Bắc Biển Atlantic và Biển Địa Trung Hải, và Biển Caribe. Nhóm hợp tác liên chính phủ (ICG's) cho từng hệ thống cảnh báo vùng được đưa ra vào năm 2005. Do vậy, có thể nói hệ thống đang trong quá trình xây dựng.

### **2.1.7. Các hệ thống cảnh báo sớm ở một số nước khu vực Đông Nam Á**

#### **2.1.7.1. Malaysia**

Góp mặt trong những nước châu Á được trang bị hệ thống cảnh báo sớm, Malaysia đưa đến người dân sản phẩm bản đồ nguy cơ cháy rừng [http://www.kjc.gov.my/english/service/climate/fdrs1\\_x.html/](http://www.kjc.gov.my/english/service/climate/fdrs1_x.html/). Bộ Khí Tượng Malaysia cung cấp Bản đồ phân bố hơi nhiên liệu mịn nhằm xác định tương đối đơn giản khả năng cháy của nhiên liệu mịn. Do đó, hơi nhiên liệu mịn được sử dụng như một tiêu chí xác định tiềm năng lửa bùng lên và lan rộng.

#### **2.1.7.2. Thái Lan**

Tại Thái Lan, bản đồ ngày chỉ số chất lượng không khí và các giá trị SO<sub>2</sub>, NO<sub>2</sub>, CO, ozone tại Thái Lan do Ban kiểm soát ô nhiễm – Bộ Tài nguyên và Môi trường nghiên cứu. Bản đồ này được cung cấp dạng bảng và được cập nhật trên website: <http://www.pcd.go.th/AirQuality/Regional/Graph/createaqi2.cfm/>. Các giá trị SO<sub>2</sub>, NO<sub>2</sub>, CO, ozone được cập nhật trên trang web: <http://www.pcd.go.th/AirQuality/Regional/Default.cfm/>. Bộ kiểm soát ô nhiễm cung cấp thông tin chất lượng không khí tại 18 địa điểm tại Thái Lan. Một bản đồ màu chất lượng không khí được sử dụng trên website này. Đối với mỗi địa điểm còn có một bảng giá trị ô nhiễm. Tuy nhiên, chưa có thông tin dự báo thể hiện trên bản đồ này.

### 2.1.8. Hệ thống cảnh báo sớm tại các nước thuộc lưu vực sông Mekong

Một trong số những khu vực rất cần thiết phải có hệ thống cảnh báo sớm là các nước thuộc lưu vực sông Mekong. Sông Mekong với độ dài trên 4800km là một trong những con sông dài nhất Châu Á với lưu vực rộng khoảng 800000 km<sup>2</sup> bắt nguồn từ núi Tây Tạng. Sau khi rời khỏi lòng Yunnan ở Nam Trung Quốc, nó nhập với vùng hạ lưu sông Mekong, nơi mà lưu lượng của nó tăng lên theo dòng chảy mặt tại những dãy núi ở Lào và Việt Nam. Những núi này bao gồm cả mưa địa hình trong mùa gió mùa Tây Nam, và lại được tăng cường do mưa từ xoáy nhiệt đới (bão nhiệt đới) di chuyển từ phía đông đến qua dòng Vịnh Bắc Bộ. Vùng hạ lưu Kratie, địa hình thay đổi một chút thành vùng châu thổ hạ lưu sông Mekong. Tại Phnom Penh ở Cam Pu Chia, sông Mekong chia thành 3 phần với 1 nhánh là sông Tonle Sap, chảy tới hồ Tonle Sap, và 2 nhánh kia, nhánh Bassac and nhánh hạ lưu sông Mekong chảy vào miền nam Việt Nam. Hồ Tonle Sap có một vùng mà trong mùa lũ có thể tăng kích thước từ 6400 km<sup>2</sup> lên 16000 km<sup>2</sup> và được coi như là một vùng đệm bảo vệ vùng hạ lưu sông Mekong trước lũ lụt: khi mực nước sông Mekong ở Phnom Penh cao hơn ở hồ (mùa hè), nước chảy vào hồ, và khi mực nước trên sông rút xuống, hồ sẽ lại trống rỗng. Trong suốt thời gian gió mùa, mực nước hồ thường tràn bờ ở vùng hạ lưu Mekong, và đi kèm với đó là những tác động có lợi. Nhưng đôi khi, trung bình 6 đến 10 năm 1 lần, mực nước lũ vượt quá mức có lợi thông thường đó, khi đó lũ lụt nghiêm trọng xảy ra, gây nên những thiệt hại lớn. Lũ như vậy đã nhấn chìm 800 người trong năm 2000. Các nước ven sông như Lào, Thái Lan, Việt Nam, Campuchia phải đối mặt với những khó khăn trong phát triển các chiến lược giảm thiểu tác động của lũ lụt trong khi vẫn bảo toàn được những lợi ích nhất định do lũ đối với ngư nghiệp và nông nghiệp mà cuộc sống của người dân phụ thuộc vào rất nhiều, đặc biệt là Campuchia và miền Nam Việt Nam. Giải pháp tích cực không gây tổn hại đến nền kinh tế và môi trường tự nhiên chưa được nghiên cứu đầy đủ, nhưng có một việc rất cần thiết là phải giảm thương vong càng sớm càng tốt. Giải pháp kinh tế và cho thời đoạn ngắn cho mục đích này là phải xây dựng một hệ thống cảnh báo sớm thật tốt (Erich J. Plate, 2007).

Tuy nhiên, các nước thuộc lưu vực sông Mekong đều là các nước đang phát triển và trình độ khoa học, công nghệ còn non trẻ. Hệ thống cảnh báo sớm lũ lụt trên sông Mekong cũng đang bước đầu được xây dựng. Để đối phó với lũ lụt năm 2000 và 2001, Ủy ban sông Mekong (được thành lập năm 1995) đã tổ chức họp gồm các nước thành viên là Lào, Thái Lan, Campuchia và Việt Nam để phát triển chương trình quản lý lũ lụt dọc sông Mekong. Kết quả từ các hội thảo và cuộc họp trong khu vực là một Chương trình Quản lý Lũ lụt dọc sông Mekong (FMP) cho các nước lưu vực sông Mekong và được tất cả các thành viên chấp nhận. Chương trình này đã lập nên Trung tâm Quản lý và Giảm thiểu lũ lụt khu vực (RFMMC) dưới sự tư vấn của Hội nghị Chuyên gia Quốc tế về Lũ lụt Sông Mêkong. Mục đích chính của Trung

tâm này là phát triển và quản lý hệ thống cảnh báo sớm đang được nâng cấp như một phần quan trọng trong chiến lược quản lý nguồn tài nguyên nước vùng hạ lưu sông Mekong. Trung tâm này được thành lập với sự hỗ trợ lớn của Nhật, và một chương trình mở rộng đã được khởi động, với sự hỗ trợ lớn từ Hà Lan, Đức, Mỹ và các nước khác. Trung tâm đi vào hoạt động từ năm 2004. Được sự hỗ trợ từ các quốc gia phát triển hơn, việc nghiên cứu đưa ra hệ thống cảnh báo sớm trên lưu vực sông Mekong đã có những kết quả nghiên cứu nhất định.

Một nghiên cứu cụ thể về hệ thống cảnh báo sớm lưu vực sông Mekong có thể kể đến là Cảnh báo sớm và dự báo lũ cho sông lớn, cụ thể là khu vực hạ lưu sông Mekong (“Early warning and flood forecasting for large rivers with the lower Mekong as example”). Mô hình cảnh báo sớm với những kịch bản khác nhau (tiêu chuẩn, chỉ tiêu khác nhau) đã được nghiên cứu và đưa ra những kết luận sơ bộ về tính chính xác của phương pháp cảnh báo như sau:

- Có sự khác biệt lớn tồn tại giữa các mô hình thủy văn thiết kế để dự báo cho điều kiện thời tiết cực đoan có thể xảy ra và các mô hình dự báo áp dụng các dữ liệu thực đo, mặc dù cả 2 loại mô hình đều thể hiện cùng một quá trình tính toán lưu lượng nước trên sông và mức độ mưa rơi và dòng chảy trên sông.
- Mô hình dự báo cần phải tính toán được mực nước thực tế tại một thời điểm nhất định tại một thời điểm T sau thời điểm hiện tại, và độ chính xác thể hiện bằng khoảng sai số bằng phương pháp Monte Carlo.
- Mô hình cho sông lớn cần dựa trên sự kết hợp mô hình thủy văn mưa rào – dòng chảy, mô hình thủy lực về vận chuyển trên sông. Khâu cuối cùng rất quan trọng là khoảng cách từ nguồn giảm dần, và trên những đoạn sông không có đê, mô hình sông chủ yếu đều cho kết quả tràn bờ.
- Mô hình dự báo trên sông Mekong cần phải được nâng cấp. Phương pháp dựa trên nền dữ liệu cơ sở là phương pháp được khuyến dùng để có được mô hình tốt nhất. Để có mô hình tốt hơn, cần có thành phần thủy lực tốt hơn để nghiên cứu giữa các tiêu chuẩn, dựa trên những mô tả tương ứng về điều kiện tràn bờ. Hệ thống dự báo lũ lụt được cải tiến cho sông Mekong cần phải giải quyết được các vấn đề như thế.

Và cuối cùng, nghiên cứu cho thấy dự báo chỉ là bước đầu tiên trong chuỗi hành động nhằm tạo ra được một hệ thống cảnh báo sớm. Ngược lại với dự báo, cảnh báo sớm là những hành động đa chiều liên quan đến rất nhiều khái niệm khác. Do vậy, hệ thống cảnh báo sớm chỉ thành công khi tất cả các liên kết trong chuỗi hệ thống cảnh báo sớm mạnh tương đương nhau. (Erich J. Plate, 2007).



So với các quốc gia phát triển lớn ở khu vực châu Âu cũng như Mỹ, hệ thống cảnh báo sớm ở khu vực châu Á vẫn còn đang trong những bước đầu phát triển. Hệ thống cảnh báo sớm các thiên tai ở châu Á chủ yếu tập trung vào nhóm thảm họa tức thì. Nhóm thảm họa diễn ra trong thời gian dài hầu hết mới chỉ có ô nhiễm không khí là được quan tâm, vẫn còn rất nhiều các loại thiên tai khác cần được chú trọng nghiên cứu. Trong 4 thành phần của hệ thống cảnh báo sớm, gồm hiểu biết về rủi ro, kiểm soát và dự báo, phổ biến thông tin, thích ứng, có thể thấy rõ thành phần dự báo ở châu Á, ngay cả đối với các quốc gia phát triển, vẫn còn đang trong thời gian thử nghiệm. Châu Á vẫn đang trên con đường nghiên cứu để dự báo được chính xác hơn, phục vụ công tác cảnh báo sớm hiệu quả.

## **2.2. HỆ THỐNG CẢNH BÁO SỚM TẠI VIỆT NAM**

### **2.2.1. Rà soát và đánh giá tổng quan các hệ thống cảnh báo sớm ở Việt Nam**

Hiểu rõ tầm quan trọng cũng như mức độ cấp thiết của các cảnh báo thiên tai đối với phát triển kinh tế xã hội, ổn định và nâng cao cuộc sống của người dân, ở nước ta, hệ thống cảnh báo sớm đã bắt đầu được xây dựng và đi vào hoạt động từ nhiều năm trước đây. Đầu tiên phải kể đến là mô hình quản lý và giám sát thiên tai từ trung ương tới địa phương, trong đó, công tác cảnh báo, dự báo thiên tai được quản lý và thực hiện bởi Trung tâm Dự báo khí tượng thủy văn, công tác triển khai ứng phó được thực hiện bởi Ban Chỉ huy PCLB các cấp.

Ngoài ra, một số hệ thống cảnh báo sớm tự động đã được triển khai thực hiện như hệ thống dự báo và cảnh báo sóng thần ở các tỉnh ven biển như tại Đà Nẵng với 10 trạm cảnh báo đã được xây dựng; Hệ thống cảnh báo sớm lũ và lũ quét ở các tỉnh miền núi như Sơn La, Hà Giang, Phú Thọ, Lào Cai, Kon Tum với các trạm đo mưa tự động được đặt ở văn phòng xã, bao gồm: 1) Thiết bị đo lượng mưa (VH-022R) hoạt động nhờ một hệ thống pin mặt trời cung cấp năng lượng; 2) Một hệ thống tự động ghi lượng mưa; 3) Lượng mưa cài đặt giới hạn có thể tự động cảnh báo bằng còi báo động. Hệ thống làm việc bằng cách đo lượng mưa hàng ngày. Ngưỡng lượng mưa được tính toán cho mỗi vị trí dựa trên phân phối mưa, độ ẩm, loại đất, địa hình, và độ che phủ đất, khi cường độ mưa đạt 100 mm mỗi ngày thì sạt lở đất và lũ quét có thể xảy ra. Tuy nhiên, hệ thống này hoạt động kém hiệu quả, vẫn có báo động giả hoặc hoàn toàn chưa có tín hiệu khi lũ xảy ra.

Hệ thống cảnh báo lũ ở Yên Bái được trang bị 290 bộ thiết bị đo mưa đơn giản phủ rộng trên khắp các xã của tỉnh. Tuy nhiên, hệ thống này cũng hoạt động không hiệu quả do lũ thường xảy ra vào ban đêm, trong thời gian rất ngắn.

Hệ thống cảnh báo lũ, lũ quét và sạt lở đất ở Đắk Nông được lắp đặt 10 cọc báo đặt ở những nơi dễ quan sát, dọc theo sông Krông Nô để xác định mức độ nguy hiểm của lũ và 22 keng báo được đặt tại những nơi có thể truyền thông tin cho cộng đồng.

Hệ thống cảnh báo sớm đã được thiết lập cho 3 tỉnh bao gồm: hệ thống cảnh báo sớm lũ quét cho tỉnh Cao Bằng, với địa điểm để thiết kế là huyện Bảo Lâm; hệ thống cảnh báo sớm phục vụ vận hành hồ sông Quao ở tỉnh Bình Thuận; và hệ thống cảnh báo sớm ngập lụt đô thị ở thành phố Cần Thơ.

Tại Cao Bằng, hệ thống cảnh báo sớm lũ quét chia thành cảnh báo đơn giản và cảnh báo hiện đại. Cảnh báo đơn giản gồm 6 tháp cảnh báo lũ quét đã được đặt tại những vị trí thường xảy ra lũ quét và ghi những thông tin cần thiết để cảnh báo người dân. Hệ thống cảnh báo hiện đại chia làm 3 khối: khối quan trắc, khối tham gia xử lý và ra quyết định ứng phó, khối truyền tin. Khối quan trắc bao gồm 3 trạm đo mưa tự động, sử dụng điện thoại làm phương tiện truyền tải thông tin. Khối các cơ quan tham gia xử lý và ra quyết định ứng phó tận dụng cơ sở vật chất và nguồn nhân lực của Trung tâm KTTV tỉnh Cao Bằng để tiếp nhận và xử lý những thông tin do hệ thống quan trắc chuyển đến thông qua hệ thống máy tính và modem GSM. Cuối cùng, khối theo dõi, phát tin cảnh báo và truyền tin tới cộng đồng được hỗ trợ bởi đài phát thanh, truyền hình các cấp.

Tương tự, tại Bình Thuận, hệ thống cảnh báo sớm phục vụ vận hành hồ chứa sông Quao cũng được tổ chức theo 3 khối: quan trắc và đo đạc, tính toán, truyền tin. Ngoài khối quan trắc và đo đạc được bổ sung các thiết bị đo lượng mưa và mực nước, giám sát độ mở cửa van, hợp phần cũng đã đưa thêm khối tính toán để dự báo quá trình lũ đến hồ chứa và các phương án đảm bảo an toàn công trình và hạ lưu. Khối truyền tin bao gồm các giải pháp truyền và nhận thông tin liên quan đến công tác vận hành hồ chứa như các dữ liệu, thông tin về hồ chứa, bản tin dự báo thời tiết, báo cáo tình trạng hồ chứa và các kết quả tính toán theo các phương án vận hành.

Với thành phố Cần Thơ, sơ đồ hệ thống cảnh báo sớm ngập lụt đô thị đã được nâng cấp, bao gồm hai hợp phần: Tăng cường năng lực quan trắc, giám sát khí tượng thủy văn cho các trạm quan trắc ở khu vực sông Hậu và trên địa bàn thành phố; Ứng dụng các mô hình, công nghệ hiện đại nhằm nâng cao khả năng theo dõi, giám sát, cảnh báo và dự báo mưa lớn, ngập lụt của hệ thống. Mối liên hệ giữa các đơn vị và bên liên quan đã được thiết lập chặt chẽ hơn với các nhóm nhiệm vụ cụ thể. Hệ thống quan trắc, hệ thống cảnh báo bằng mô hình và hệ thống phát tin cảnh báo truyền tới cộng đồng cũng đã được cập nhật để có tính chính xác và hiệu quả cảnh báo cao hơn.

Phần lớn cảnh báo sớm thiên tai ở nước ta tập trung vào lũ lụt, lũ quét, sóng thần. Cảnh báo về hạn hán ở Việt Nam vẫn còn rất hiếm. Tuy nhiên, đã có nhiều đề tài nghiên cứu hạn hán ở các vùng khác nhau, dưới đây là các công trình tiêu biểu:

- Đề tài cấp Nhà nước: “Nghiên cứu các giải pháp giảm nhẹ thiên tai hạn hán ở các tỉnh Duyên hải miền Trung từ Hà Tĩnh đến Bình Thuận”, do GS.TS.Đào Xuân Học, Trường Đại

học Thủy lợi chủ nhiệm thực hiện từ năm 1999 - 2001. Đề tài đã đưa ra các biện pháp phòng chống và giảm nhẹ dựa trên các nguyên nhân gây hạn hán.

- Đề tài cấp nhà nước “Nghiên cứu cân bằng, bảo vệ và sử dụng có hiệu quả nguồn nước sông Hồng và các sông khác phục vụ phát triển kinh tế - xã hội vùng Bắc Bộ” do TS. Nguyễn Đình Thịnh (Viện Quy hoạch thủy lợi) làm chủ nhiệm đã đánh giá được tài nguyên nước trên lưu vực sông Hồng, làm cơ sở khoa học cho việc hoạch định chiến lược, lập các dự án quy hoạch, thiết kế, xây dựng và tổ chức quản lý TNN và các hệ thống Thủy lợi.

- Đề tài cấp Nhà nước: “Nghiên cứu ứng dụng các giải pháp KHCCN phòng chống hạn hán phục vụ phát triển nông nghiệp bền vững ở các tỉnh miền Trung”, 2007 - 2009 do TS. Lê Trung Tuấn, Viện Khoa học Thủy lợi Việt Nam làm chủ nhiệm, với mục tiêu nghiên cứu ứng dụng các giải pháp phòng chống hạn cho các tỉnh miền Trung.

- Đề tài cấp Nhà nước: “Nghiên cứu dự báo hạn hán vùng Nam Trung Bộ và Tây Nguyên và xây dựng các giải pháp phòng chống” được thực hiện năm 2003 - 2005, do PGS.TS. Nguyễn Quang Kim, trường Đại học Thủy lợi làm chủ nhiệm, đã nghiên cứu hiện trạng hạn hán, thiết lập cơ sở khoa học cho quy trình dự báo hạn.

- Dự án “Xây dựng bản đồ hạn hán và mức độ thiếu nước sinh hoạt ở Nam Trung Bộ và Tây Nguyên” do PGS.TS. Trần Thục (Viện Khoa học Khí tượng, Thủy văn và Môi trường) chủ nhiệm, thực hiện từ năm 2005 đến năm 2008, đã đánh giá được mức độ hạn hán và thiếu nước sinh hoạt ở 9 tỉnh Nam Trung Bộ và Tây Nguyên. Trên cơ sở đó đã xây dựng được bản đồ hạn hán thiếu nước sinh hoạt trong vùng nghiên cứu.

- Đề tài “Nghiên cứu và xây dựng công nghệ dự báo và cảnh báo sớm hạn hán ở Việt Nam” được Viện Khoa học Khí tượng, Thủy văn và Môi trường thực hiện từ năm 2005 – 2007, chủ nhiệm TS. Nguyễn Văn Thắng đã đánh giá được mức độ hạn hán ở các vùng khí hậu và chọn được các chỉ tiêu xác định hạn hán phù hợp với từng vùng khí hậu ở Việt Nam, đồng thời xây dựng được công nghệ dự báo và cảnh báo sớm hạn hán cho các vùng khí hậu ở Việt Nam bằng các số liệu khí tượng thủy văn.

Những nghiên cứu trên đã góp phần hạn chế tác động của hạn hán đến sự phát triển kinh tế - xã hội và đời sống ở nước ta. Tuy nhiên các nghiên cứu này mới tập trung nghiên cứu cơ bản về hạn hán và tác động tới dân sinh, kinh tế, xã hội ở quy mô cấp vùng, chưa có nghiên cứu cho toàn lãnh thổ Việt Nam. Bên cạnh đó, việc áp dụng những phương pháp khác nhau đã đem lại những kết quả nghiên cứu mang tính cục bộ, khó so sánh và khó áp dụng phương pháp đó với những điều kiện nghiên cứu khác.

Bên cạnh những kết quả nghiên cứu hạn hán, cảnh báo sớm xâm nhập mặn cũng có những tiến triển đáng kể. Tại Cần Thơ, từ tháng 4 năm 2012, đã triển khai dự án cảnh báo

xâm nhập mặn thông qua hệ thống SMS. Đây là một hoạt động nằm trong dự án: “Nâng cao khả năng chống chịu của thành phố Cần Thơ để ứng phó với xâm nhập mặn do BĐKH” (Do VP Công tác BĐKH thành phố Cần Thơ làm chủ đầu tư và Trung tâm Quan trắc Tài nguyên và môi trường thành phố Cần Thơ thực hiện). Dự án do quỹ Rocketteller tài trợ thông qua Tổ chức ISET (Viện Nghiên cứu chuyển đổi môi trường và xã hội). Cần Thơ nằm cách bờ biển 65km, vốn ít bị ảnh hưởng bởi hiện tượng xâm nhập mặn. Nhưng gần đây, xâm nhập mặn đã bắt đầu ảnh hưởng đến nguồn nước trên các sông ở Cần Thơ do ảnh hưởng của BĐKH. Mực nước biển tăng nhanh càng khiến cho tốc độ xâm nhập mặn tăng, gây ảnh hưởng lớn đến cuộc sống, sức khỏe của người dân, đặc biệt là những người nghèo vốn không có điều kiện tiếp cận nguồn nước sạch, chủ yếu phụ thuộc vào nguồn nước tự nhiên.

Dự án gồm 6 hợp phần chính như: Thiết lập các trạm quan trắc độ mặn tự động và truyền dữ liệu; hệ thống quản lý và công bố số liệu; xây dựng ngưỡng XNM và hành động ứng phó; nâng cao nhận thức của người dân; thí điểm mô hình ứng phó với XNM; tổ chức giám sát và đánh giá. Hiện dự án đã lắp đặt 8 trạm quan trắc độ mặn tự động ở các địa điểm như: cảng Cái Cui (quận Cái Răng), vàm sông Cần Thơ (quận Ninh Kiều), cảng Cần Thơ (quận Bình Thủy), sông Ô Môn (quận Ô Môn), sông Cái Sắn thị trấn Thạnh An (Vĩnh Thạnh) và lắp đặt tại huyện Phong Điền (TP Cần Thơ), huyện Tân Hiệp (tỉnh Kiên Giang), huyện Châu Thành A (tỉnh Hậu Giang). Các trạm quan trắc được lắp đặt thiết bị hiện đại (do Đức sản xuất), đáp ứng yêu cầu về kỹ thuật, thiết bị đo có độ chính xác cao, có khả năng đo liên tục và tự động truyền dữ liệu về trạm trung tâm... 6 tháng đầu năm 2013, các trạm quan trắc độ mặn tự động đã đo độ mặn xâm nhập trên các sông, rạch tại các điểm lắp đặt. Điển hình như tháng 4-2013, độ mặn có dấu hiệu xuất hiện tại thị trấn Thạnh An, Vĩnh Thạnh (có giá trị 0,458%) ngày 28-4-2013 vào lúc 3 giờ và ở tháng 5-2013 (có giá trị 0,411%0) ngày 01-5-2013 vào lúc 2 giờ 30 phút. Các trạm còn lại có giá trị dao động trong khoảng 0,100%0.

Những số liệu quan trắc được sẽ được xử lý số hóa và chuyển đến tổ chức, cá nhân có yêu cầu qua hệ thống tin nhắn SMS, nhằm giúp các cơ quan chức năng và người dân ứng phó kịp thời với xâm nhập mặn.

Nhìn chung, do đặc thù của thiên tai mang tính chất cục bộ khó dự báo nên hiệu quả của các hệ thống này chưa được như ý dẫn đến công tác dự báo, cảnh báo còn tương đối thụ động. Thêm vào đó, tại các cơ quan điều hành địa phương thường thiếu các công cụ hỗ trợ công tác cảnh báo nên nhiều địa phương lúng túng trong triển khai ứng phó thiên tai.

### **2.2.2. Một số bài học đối với hệ thống cảnh báo sớm ở Việt Nam**

Ở Việt Nam, việc thực hiện nhiệm vụ cảnh báo thiên tai theo thời gian thực mới ở giai đoạn đầu tiên. Các điều kiện phục vụ cho công tác cảnh báo thiên tai còn gặp nhiều trở ngại,

chủ yếu do thiếu tài liệu cơ bản, cụ thể:

- *Thiếu tài liệu cơ bản phục vụ công tác xây dựng hệ thống cảnh báo sớm*
- + Các bản đồ địa hình, địa chất chi tiết, tỷ lệ 1:25.000, 1:10.000 còn thiếu, đặc biệt ở những khu vực thường xuyên xảy ra thiên tai;
- + Mật độ các trạm đo mưa, mực nước tự ghi ở các vùng núi, nơi có nguy cơ xảy ra thiên tai, sạt lở đất cao, còn thưa. (Các trạm đo mưa tự ghi và điện báo thời đoạn ngắn phân bố trung bình từ 1500 - 1700 km<sup>2</sup>/ trạm đo mưa, trong khi theo tiêu chuẩn của Tổ chức Khí tượng Thế giới tỷ lệ yêu cầu là 100km<sup>2</sup>/trạm);
- + Ngưỡng gây lũ quét, yếu tố tiên quyết khi phát tin cảnh báo, khó xác định;
- + Các bảng cảnh báo được đặt trong các khu vực dễ bị sạt lở đất và lũ quét; chuông cảnh báo tự động không hoạt động ngay cả khi có nhiều mưa do không được bảo trì thường xuyên;
- + Khi thác, sử dụng đất thiếu kiểm soát làm thay đổi mặt đệm;
- + Thiếu biện pháp bảo vệ và phát triển rừng tại các tỉnh miền núi;
- + Năng lực thiết kế và thi công, năng lực quản lý và khai thác chưa đủ đáp ứng nhu cầu xây dựng các hồ chứa giảm lũ quét;
- + Việc điều tra, khảo sát, đánh giá và nghiên cứu toàn diện về thiên tai còn nhiều hạn chế;
- + Thiếu phương tiện, trang thiết bị chuyên dụng để khắc phục hậu quả lũ quét.
- *Các vấn đề trong quá trình triển khai hệ thống cảnh báo sớm sử dụng công nghệ cao*
- + Năng lực thực hiện nhiệm vụ vận hành, quản lý và bảo trì các thiết bị của cán bộ địa phương tại vùng miền núi còn hạn chế;
- + Cơ sở hạ tầng hạn chế, điều kiện thời tiết biến động gây trở ngại cho hoạt động của hệ thống;
- + Khuyến khích sử dụng các phương pháp, công nghệ đo đạc đơn giản ở nhiều địa phương vì dễ áp dụng, ít chi phí. Địa phương chủ động kết hợp với các cơ quan chuyên môn để tập huấn, tuyên truyền thông tin, xử lý số liệu.
- *Sự tham gia của cộng đồng dân cư trong quá trình lựa chọn, vận hành và quản lý hệ thống cảnh báo có ý nghĩa quan trọng hơn công nghệ hiện đại.*
- *Kết hợp các phương thức truyền thông để nâng cao hiệu quả cảnh báo sớm*

- Tăng cường chia sẻ kinh nghiệm dân gian cũng như những đúc kết từ thực tế trong công tác cảnh báo

- Các hoạt động nâng cao nhận thức và xây dựng năng lực quản lý thiên tai đang thực hiện ở vùng cao

- + Sử dụng ngôn ngữ địa phương trong công tác tập huấn và truyền thông;
- + Tận dụng nguồn lực văn hóa địa phương trong công tác tập huấn và truyền thông;
- + Sử dụng các công cụ truyền thông về quản lý thiên tai tại các vùng miền núi: Bảng lật; video; loa truyền thanh, đài truyền hình; tờ rơi; biển/áp phích;
- + Sử dụng mạng lưới tình nguyện viên địa phương để phổ biến thông tin, giáo dục, truyền thông;
- + Sử dụng các cách tiếp cận phù hợp với từng nhóm đối tượng: phụ nữ; người dân tộc thiểu số; trẻ em vùng núi...

### 3. KHẢO SÁT, THAM VẤN CỘNG ĐỒNG VỀ THIÊN TAI VÀ HỆ THỐNG CẢNH BÁO THIÊN TAI

#### 3.1. MỤC TIÊU VÀ NỘI DUNG KHẢO SÁT

Trong khuôn khổ gói thầu “Rà soát mô hình Hệ thống cảnh báo sớm và thiết kế chi tiết hệ thống cảnh báo sớm tổng hợp đa thảm họa” thuộc Dự án “Nâng cao năng lực thể chế về quản lý rủi ro thiên tai tại Việt Nam, đặc biệt là các rủi ro liên quan đến biến đổi khí hậu, giai đoạn 2”, Viện Khoa học Khí tượng Thủy văn và Môi trường thực hiện chuyến công tác tại Hà Tĩnh với mục đích “Thu thập thông tin về các loại hình thiên tai trong lưu vực sông La, tỉnh Hà Tĩnh, đánh giá thực trạng và nhu cầu của chính quyền địa phương và người dân đối với hệ thống cảnh báo sớm đa thảm họa, chú trọng tới lũ, hạn và xâm nhập mặn”.

Đoàn khảo sát có 6 thành viên là các cán bộ Viện Khoa học Khí tượng Thủy văn và Môi trường và 1 cán bộ Chi cục quản lý đê điều và phòng chống lụt bão tỉnh Hà Tĩnh (Bảng 3.1).

Bảng 3.9. Danh sách thành phần đoàn khảo sát

ST T	Họ và tên	Đơn vị công tác
1	Nguyễn Xuân Hiến (Trưởng đoàn)	Viện Khoa học Khí tượng Thủy văn và Môi trường
2	Ngô Trọng Thuận	Viện Khoa học Khí tượng Thủy văn và Môi trường
3	Huỳnh Thị Lan Hương	Viện Khoa học Khí tượng Thủy văn và Môi trường
4	Khương Văn Hải	Viện Khoa học Khí tượng Thủy văn và Môi trường
5	Đoàn Thị Thu Hà	Viện Khoa học Khí tượng Thủy văn và Môi trường
6	Trần Văn Trà	Viện Khoa học Khí tượng Thủy văn và Môi trường
7	Nguyễn Lý Huỳnh	Chi cục quản lý đê điều và PCLB tỉnh Hà Tĩnh

Các hoạt động chính trong chuyến công tác bao gồm:

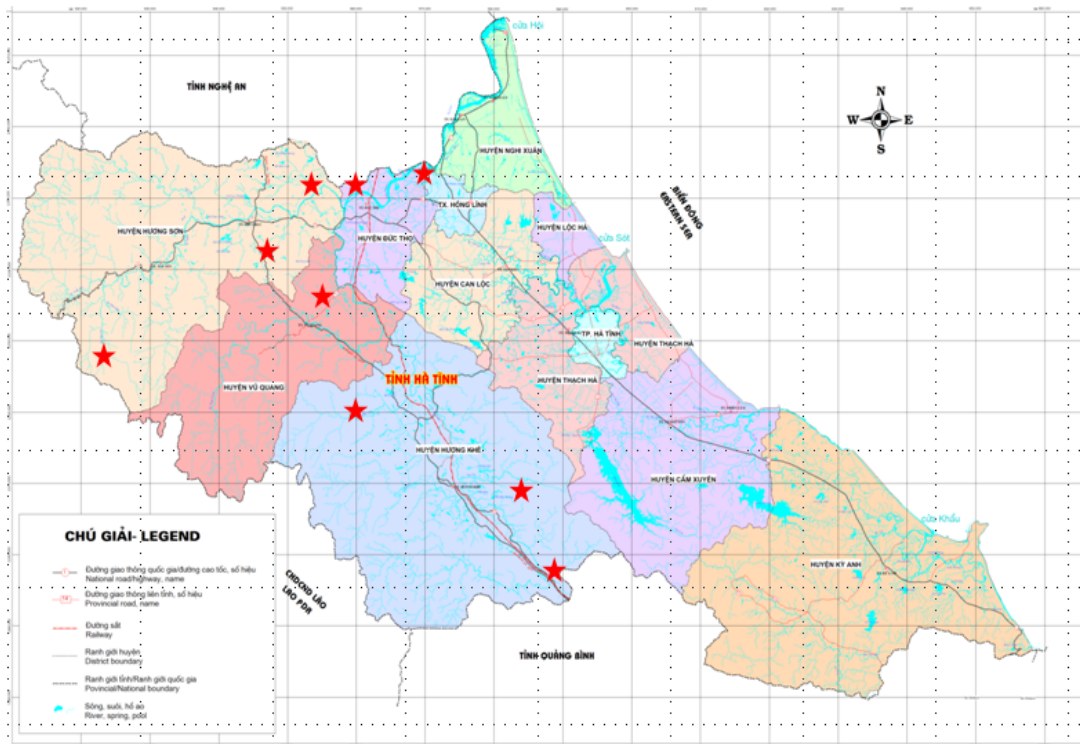
- Quan sát, thực địa lưu vực sông La;
- Khảo sát tình hình hậu quả của thiên tai đã xảy ra trên địa bàn 4 huyện: Hương Sơn,

Hương Khê, Đức Thọ và Vũ Quang;

- Thu thập, phân tích tài liệu, số liệu và các thông tin liên quan đến hiện trạng hệ thống cảnh báo thiên tai tại lưu vực sông La tỉnh Hà Tĩnh;
- Tổ chức hội thảo tại văn phòng UBND huyện Hương Sơn, Hương Khê, Đức Thọ, có đại diện phòng NN&PTNT và người dân ở 1 số xã trọng điểm thiên tai;
- Tham vấn Văn phòng Ban chỉ huy PCLB cấp tỉnh, phỏng vấn, điều tra theo ngành, đơn vị hành chính, cộng đồng dân cư tại 3 xã thuộc 3 huyện trên (sử dụng các phiếu dưới dạng câu hỏi mở).

### 3.2. ĐỊA ĐIỂM KHẢO SÁT VÀ THAM VẤN

Địa điểm khảo sát là 10 xã của 4 huyện trên địa bàn lưu vực sông La tỉnh Hà Tĩnh chịu ảnh hưởng nặng nề nhất của các loại hình thiên tai lũ lụt, lũ quét, hạn hán, xâm nhập mặn bao gồm xã Hương Trạch, Lộc Yên, Hòa Hải thuộc huyện Hương Khê, Xã Sơn Kim 2, Sơn Thịnh, Sơn Trường thuộc huyện Hương Sơn, xã Đức Lĩnh thuộc huyện Vũ Quang, xã Trường Sơn và Đức Vĩnh thuộc huyện Đức Thọ (Hình 3.1).



Hình 3.7. Sơ đồ vị trí các xã khảo sát và tham vấn cộng đồng

### 3.3. PHƯƠNG PHÁP KHẢO SÁT

Phương pháp điều tra khảo sát được áp dụng bao gồm: thu thập tài liệu, số liệu có sẵn (các tài liệu, báo cáo của các ban ngành liên quan); quan sát thực địa và phỏng vấn người dân; tham vấn cộng đồng thông qua mapping và trao đổi trực tiếp với người dân 3 xã; đối thoại, trao đổi trực tiếp với các cơ quan ban ngành cấp huyện, xã; phỏng vấn người dân địa



phương dựa trên bảng hỏi.

### ➤ **Thu thập và nghiên cứu tài liệu sẵn có**

Đoàn khảo sát đã thu thập các báo cáo, nghiên cứu liên quan đến kinh tế, xã hội, tài nguyên thiên nhiên của các cơ quan, ban ngành địa phương. Tham khảo các tài liệu chuyên môn có liên quan đến lĩnh vực nghiên cứu, các tài liệu trên internet để xác định nội dung khảo sát và xây dựng bảng hỏi.

### ➤ **Bảng câu hỏi**

Bảng hỏi được xây dựng cho đối tượng là các hộ gia đình nằm trên địa phận lưu vực sông La (gồm cả cán bộ và người dân). Bảng hỏi được các thành viên sử dụng để hỏi các hộ gia đình ngay trong quá trình đoàn khảo sát đi thực địa.

### ➤ **Thảo luận**

Thảo luận được tiến hành dưới các hình thức:

- Trao đổi trực tiếp với mỗi người dân địa phương;
- Thảo luận với một nhóm người địa phương (từ 2 người trở lên);
- Khoanh vùng trên bản đồ (mapping) thông qua trao đổi trực tiếp với lãnh đạo, với người dân địa phương về tình hình thiên tai ở địa phương: phạm vi, khu vực ảnh hưởng, các loại thiên tai chủ yếu và mức độ ảnh hưởng.

**Việc khoanh vùng khu vực ảnh hưởng trên bản đồ** được thực hiện khi đoàn công tác làm việc với các địa phương. Sau khi nghe tham vấn của các cán bộ địa phương, đoàn công tác đánh dấu các điểm bị ảnh hưởng do thiên tai lên bản đồ. Các vị trí này đều đã được đoàn công tác kiểm chứng trên thực địa sau đó (Hình 3.2).



Hình 3.8. Xác định các khu vực ảnh hưởng trên bản đồ tại huyện Hương Khê (trái) và huyện Hương Sơn (phải)

## 3.4. CÁC HOẠT ĐỘNG

Chuyến khảo sát thực địa lưu vực sông La - tỉnh Hà Tĩnh được tiến hành từ ngày 21/10/2013 đến 26/10/2013. Lịch làm việc cụ thể như trong Bảng 3.2.

Bảng 3.10. Lịch làm việc của đoàn công tác

Ngày	Giờ	Hoạt động
21/10/2013		- Đoàn công tác đi từ Hà Nội vào Hà Tĩnh.
22/10/2013	7h30 – 8h30	- Đoàn làm việc với Chi cục trưởng Chi cục quản lý đê điều và phòng chống lụt bão tỉnh Hà Tĩnh;
	9h -10h	- Đoàn công tác làm việc với Phòng NN&PTNN huyện Hương Khê về: + Kế hoạch khảo sát; + Phương thức triển khai kế hoạch; + Thu thập tài liệu về tình hình thiên tai và hiện trạng mạng lưới truyền thông (loa, đài, điện thoại...) của huyện.
	10h30-11h30	- Trưởng đoàn công tác làm việc với lãnh đạo xã Hương Trạch - huyện Hương Khê: + Tìm hiểu về tình hình thiên tai ở địa phương; + Các khu vực chịu ảnh hưởng của thiên tai; + Đi thực địa một số điểm chịu ảnh hưởng nặng do thiên tai.
	10h30-11h30	- Các cán bộ khác trong đoàn công tác chia nhóm, đi khảo sát hiện trạng thiên tai trên địa bàn và phỏng vấn cộng đồng tại xã Hương Trạch - huyện Hương Khê (sử dụng phiếu tham vấn và câu hỏi mở). Nội dung phỏng vấn về: - Địa điểm xảy ra thiên tai; - Mức độ ảnh hưởng của thiên tai; - Đối tượng bị ảnh hưởng của thiên tai; - Mức độ tiếp nhận thông tin của người dân.
	13h-14h30	- Trưởng đoàn công tác làm việc với lãnh đạo xã Lộc Yên - huyện Hương Khê: + Tìm hiểu về tình hình thiên tai ở địa phương; + Các khu vực chịu ảnh hưởng của thiên tai; + Thực địa một số điểm chịu ảnh hưởng nặng.
	13h-14h30	- Các cán bộ khác trong đoàn công tác chia nhóm, đi khảo sát hiện trạng thiên tai trên địa bàn và phỏng vấn cộng đồng tại xã Lộc Yên - huyện Hương Khê (sử dụng phiếu tham vấn và câu hỏi mở). Nội dung phỏng vấn bao gồm: - Địa điểm xảy ra thiên tai; - Mức độ ảnh hưởng của thiên tai; - Đối tượng bị ảnh hưởng của thiên tai;

Ngày	Giờ	Hoạt động
		- Mức độ tiếp nhận thông tin của người dân.
	15h30 - 17h30	- Trưởng đoàn công tác làm việc với lãnh đạo xã Hòa Hải - huyện Hương Khê; + Tìm hiểu về tình hình thiên tai ở địa phương; + Các khu vực chịu ảnh hưởng của thiên tai; + Thực địa một số điểm chịu ảnh hưởng nặng.
	15h30 - 17h30	- Cán bộ trong đoàn công tác chia nhóm, đi khảo sát hiện trạng thiên tai trên địa bàn và phỏng vấn cộng đồng tại xã Hòa Hải - huyện Hương Khê (sử dụng phiếu tham vấn và câu hỏi mở). Nội dung phỏng vấn bao gồm: - Địa điểm xảy ra thiên tai; - Mức độ ảnh hưởng của thiên tai; - Đối tượng bị ảnh hưởng của thiên tai; - Mức độ tiếp nhận thông tin của người dân.
23/10/2013	7h30 – 8h30	- Đoàn công tác làm việc với Phòng NN&PTNN huyện Hương Sơn.
	9h -10h	- Đoàn công tác làm việc với Phòng NN&PTNN huyện Vũ Quang.
	10h30-12h	- Trưởng đoàn công tác làm việc với lãnh đạo xã Sơn Kim 2 - huyện Hương Sơn.
	10h30-12h	- Cán bộ trong đoàn công tác chia nhóm, đi khảo sát hiện trạng thiên tai trên địa bàn và phỏng vấn cộng đồng tại xã Sơn Kim 2 - huyện Hương Sơn (sử dụng phiếu tham vấn và câu hỏi mở).
	13h-14h	- Trưởng đoàn công tác làm việc với lãnh đạo xã Sơn Tây - huyện Hương Sơn.
	13h-14h	- Cán bộ trong đoàn công tác chia nhóm, đi khảo sát hiện trạng thiên tai trên địa bàn và phỏng vấn cộng đồng tại xã Sơn Tây - huyện Hương Sơn (sử dụng phiếu tham vấn và câu hỏi mở).
	14h30 - 15h30	- Trưởng đoàn công tác làm việc với lãnh đạo xã Sơn Thịnh - huyện Hương Sơn.
	14h30 - 15h30	- Cán bộ trong đoàn công tác chia nhóm, đi khảo sát hiện trạng thiên tai trên địa bàn và phỏng vấn cộng đồng tại xã Sơn Thịnh - huyện Hương Sơn (sử dụng phiếu tham vấn và câu hỏi mở).
	16h - 17h	- Trưởng đoàn công tác làm việc với lãnh đạo xã Sơn Trường - huyện Hương Sơn.

Ngày	Giờ	Hoạt động
	16h - 17h30	- Cán bộ trong đoàn công tác chia nhóm, đi khảo sát hiện trạng thiên tai trên địa bàn và phỏng vấn cộng đồng tại xã Sơn Trường - huyện Hương Sơn (sử dụng phiếu tham vấn và câu hỏi mở).
24/10/2013	7h30 – 8h30	- Trưởng đoàn công tác làm việc với lãnh đạo xã Đức Bồng - huyện Vũ Quang.
	7h30 – 8h30	- Cán bộ trong đoàn công tác chia nhóm, đi khảo sát hiện trạng thiên tai trên địa bàn và phỏng vấn cộng đồng tại xã Đức Bồng - huyện Vũ Quang (sử dụng phiếu tham vấn và câu hỏi mở).
	9h -10h	- Trưởng đoàn công tác làm việc với lãnh đạo xã Đức Lĩnh - huyện Vũ Quang.
	9h -10h	- Cán bộ trong đoàn công tác chia nhóm, đi khảo sát hiện trạng thiên tai trên địa bàn và phỏng vấn cộng đồng tại xã Đức Lĩnh - huyện Vũ Quang (sử dụng phiếu tham vấn và câu hỏi mở).
	10h30-11h30	- Đoàn công tác làm việc với Phòng NN&PTNN huyện Đức Thọ.
	14h-15h	- Trưởng đoàn công tác làm việc với lãnh đạo xã Trường Sơn - huyện Đức Thọ.
	14h-15h	- Cán bộ trong đoàn công tác chia nhóm, đi khảo sát hiện trạng thiên tai trên địa bàn và phỏng vấn cộng đồng tại xã Trường Sơn - huyện Đức Thọ (sử dụng phiếu tham vấn và câu hỏi mở).
	15h30 - 16h30	- Trưởng đoàn công tác làm việc với lãnh đạo xã Đức Vĩnh - huyện Đức Thọ.
	15h30 - 16h30	- Cán bộ trong đoàn công tác chia nhóm, đi khảo sát hiện trạng thiên tai trên địa bàn và phỏng vấn cộng đồng tại xã Đức Vĩnh - huyện Đức Thọ (sử dụng phiếu tham vấn và câu hỏi mở).
25/10/2013	13h30 - 17h30	Làm việc với tỉnh Hà Tĩnh, Hội thảo...
26/10/2013		Đoàn công tác về Hà Nội.

### 3.5. KẾT QUẢ KHẢO SÁT VÀ THẢO LUẬN

#### 3.5.1. Về tình hình thiên tai trong năm 2013

Lưu vực sông La nằm trên địa phận các huyện miền núi của tỉnh Hà Tĩnh. Địa hình dốc, độ kết dính kém của đất, kết hợp với sự xuất hiện của mưa lớn, sự đổ bộ của các trận bão lớn hàng năm khiến cho khu vực phải hứng chịu hàng loạt thiên tai: lũ lụt, lũ quét, hạn hán, xâm nhập mặn. Khu vực xảy ra ngập lụt thường là nơi hợp lưu của nhiều sông hay vùng

hạ du các hồ chứa.

Trong năm 2013, tại địa phương đã xảy ra 2 thiên tai nghiêm trọng gây ra bởi cơn bão số 10 và cơn bão số 11. Theo thống kê trên toàn tỉnh, thiệt hại tại địa bàn tỉnh Hà Tĩnh trong 2 cơn bão vừa qua như sau:

- Về dân sinh: Chết 05 người, mất tích 01 người, 66 người bị thương; 141 nhà bị sập đổ, cuốn trôi; 26.110 nhà bị tốc mái, xiêu vẹo; 5.710 nhà bị ngập sâu (từ 1,5 đến 2m) trong nước lũ, có nơi đến 4 ngày; thiệt hại ước tính 432.141 triệu đồng.

- Sản xuất nông nghiệp và doanh nghiệp: Mưa lũ đã làm ngập và hư hỏng hoàn toàn 1.458 ha lúa mùa, 2.600 ha ngô; 708 ha khoai; 15,6 ha lạc; 2.703 ha rau màu các loại; gia cầm bị chết 80.203 con; gia súc bị chết 184 con; hươu bị chết 75 con; do ảnh hưởng của bão số 10 và hoàn lưu bão số 11 đã làm hàng trăm ha cây lâm nghiệp và cây cao su bị đổ gãy; thiệt hại ước tính 347.180 triệu đồng. Các đơn vị, doanh nghiệp và khu vực kinh tế Nhà nước bị thiệt hại 481.830 triệu đồng.

- Kết cấu hạ tầng kỹ thuật: Nhiều hạ tầng giao thông, thủy lợi, thủy sản, trường học, trạm y tế... bị thiệt hại nặng. Các tuyến đường tỉnh lộ, giao thông nông thôn, cầu cống bị hư hỏng 203.178 m<sup>3</sup> đất, 4.800 m<sup>3</sup> đá, bê tông; 09 cầu lớn và 427 cầu nhỏ bị cuốn trôi; các công trình đê điều, kênh mương, hồ đập bị sạt lở 95.664 m<sup>3</sup> đất đá; kênh mương bị sập gãy 4 km, bồi lấp 51,9 km; cống bị trôi 139 cái và trạm bơm bị hỏng 13 cái; trụ sở bị ngập 12 điểm; công trình văn hóa bị ngập 117 điểm; 2.024 cột điện bị đổ gãy, 163 km đường dây điện bị đứt; 04 trạm biến áp bị hỏng; 59 điểm Bệnh viện, trạm xá; 132 điểm trường học bị ngập hư hỏng, 94 phòng học và phòng chức năng bị hư hỏng, 250 bộ sách vở bị ướt, 75 bộ bàn ghế bị hỏng. Thiệt hại ước tính 947.367 triệu đồng (chưa kể thiệt hại của Quốc lộ 8A, đặc biệt là đoạn sạt lở nặng tại Km 82).

### **Tổng thiệt hại ước tính: 2.208 tỷ đồng**

Tại các xã mà đoàn khảo sát xuống tham vấn, khảo sát, đoàn cũng đã tham vấn, thống kê tình hình thiên tai của các xã trong thời gian qua, trong đó đặc biệt có xã Sơn Kim 2, huyện Hương Sơn, địa phương chịu ảnh hưởng nặng do cơn bão số 11 gây ra.

Địa bàn xã Sơn Kim 2 có 2 sông: Ngàn Phố và Khe Chè. Khu vực nhập lưu, thoát nước chậm, dễ xảy ra lũ quét. Lũ quét dòng xảy ra tại địa phương khi mưa cục bộ cực lớn (500 – 700 mm, đo lúc 5h sáng), tốc độ nước lũ cực lớn, mạnh. Sau lũ quét, địa phương đã cử người đi thu thập thông tin thiệt hại. Theo ước tính sơ bộ, thiệt hại về dân sinh khoảng 30 tỷ đồng, thiệt hại về hạ tầng khoảng vài trăm tỷ. Địa phương đang khẩn trương nhận và phân phát hàng cứu trợ đến người dân. Trong 4 cầu nối liền xã Sơn Kim 2 với các thôn thì có 2 cầu bị lũ cuốn trôi trụ cầu (Cầu Đá Đón, cầu Khe Lành) và 1 cầu bị đứt mố (cầu Trốc Vạc).



Giao thông đi lại của người dân khó khăn. Cầu Khe Lành bị lũ cuốn khiến cho 2 thôn với trên 200 hộ dân bị cô lập (44 hộ thôn Làng Chè, 187 hộ thôn Thanh Dũng), cùng với mất điện (hồng đường dây trong bão, lũ). Sau trận lũ, 2 thôn này vẫn chưa có điện trở lại, người dân tạm thời đi bộ qua chiếc cầu gãy, không đảm bảo an toàn (Hình 3.3).



*Hình 3.9. Cầu Khe Lành, xã Sơn Kim 2 bị lũ cuốn, gãy nhịp (trái) và người hình ảnh người dân đi qua cầu (phải)*

Trận lũ cũng làm gãy 2 nhịp Cầu Đá Đón (12m/nhịp), làm cho gần 400 hộ dân bị cô lập (170 hộ thôn Tiên Phong – xã Sơn Kim 2 và 200 hộ thôn Phố Tây – xã Sơn Tây). Cây cầu này được xây dựng năm 2000, bị hỏng do lũ quét (năm 2013). Hiện tại, bộ đội đã giúp đỡ địa phương dựng xong cây cầu tạm để người dân có thể qua lại.



*Hình 3.10. Cầu Đá Đón bị gãy (trái), cầu tạm (phải) cho người dân qua lại*



Hình 3.11. Vết lũ tháng 10/2013 tại trường Mầm non (trái) và một nhà dân (phải) thuộc thôn Tân Dừa, xã Hương Trạch, huyện Hương Khê



Hình 3.12. Vết lũ tháng 10/2013 tại Ủy ban xã (trái) và một nhà dân (phải) thuộc xã Hòa Hải, huyện Hương Khê



Hình 3.13. Vết lũ tháng 10/2013 tại cánh đồng (trái) và nhà dân (phải) thuộc xã Sơn Tây, Huyện Hương Sơn, Tỉnh Hà Tĩnh



Hình 3.14. Hình ảnh sau lũ tháng 10/2013 tại xã Đức Lĩnh, huyện Hương Khê (trái) và xã Đức Vĩnh, huyện Đức Thọ (phải)

Một số xã khác trong địa bàn cũng bị ảnh hưởng mạnh bởi thiên tai vừa qua, các xã bị ngập lụt nặng nề như xã Hương Trạch, Lộc Yên, Hòa Hải huyện Hương Khê, xã Trường Sơn, Đức Vĩnh huyện Đức Thọ, xã Đức Lĩnh huyện Vũ Quang và xã Sơn Thịnh



huyện Hương Sơn. Dưới đây là một số hình ảnh về thiên tai tại trong đợt lũ do bão số 11 năm 2013 gây ra (Hình 3.4, 3.5, 3.6, 3.7, 3.8).

### 3.5.2. Về thiên tai xảy ra tại địa bàn

Trên địa bàn tỉnh Hà Tĩnh, huyện Hương Khê là nơi có điều kiện thời tiết khắc nghiệt nhất. Hàng năm, nơi đây đều trải qua các thiên tai như lũ quét, lũ lụt, hạn hán với mức độ nghiêm trọng. Theo đánh giá tại các địa phương đoàn đã đi qua, tất cả các huyện đều thường xuyên phải đối phó với ngập lụt, điển hình là các trận lụt năm 1978, năm 2010 và năm 2013. 3 huyện miền núi là Hương Khê, Hương Sơn, Vũ Quang cũng chịu ảnh hưởng nặng bởi các trận lũ quét, trong đó, nghiêm trọng nhất phải kể đến trận lũ quét năm 2001 tại xã Sơn Kim 1, huyện Hương Khê.

Nguyên nhân của tình trạng trên, ngoài ngập lụt do lũ, một số địa phương trong lưu vực còn bị ngập do mưa nội đồng. Năm 2010, mưa lớn gây ngập trong đê nhưng hệ thống cống thoát nước không thể hoạt động được do nước ngoài đê lớn, dẫn tới tình trạng ngập úng kéo dài, ảnh hưởng tới rất nhiều hộ dân tại huyện Đức Thọ. Hệ thống tiêu thoát nước chậm.

Vào thời kỳ mùa khô, các huyện thường xuyên bị ảnh hưởng bởi tình trạng hạn hán do thiếu nước và cũng trong thời kỳ này, tại một số xã thuộc huyện Đức Thọ còn bị ảnh hưởng bởi xâm nhập mặn. Về mùa kiệt nước biển vào sâu hơn trong sông hoặc hạn hán xảy ra, khan hiếm nước dẫn tới việc kéo xâm nhập mặn vào sâu trong đất liền. Theo thông tin từ Phòng NN&PTNT huyện thì thông thường xâm nhập mặn vào sâu trong sông khoảng 16 – 17 km (tính từ cửa biển), tức là ở địa phận giáp với xã Trung Lương. Khi mưa ít, xâm nhập mặn có thể vào sâu tới 25 km, tới xã Trường Sơn thuộc địa phận huyện Đức Thọ.

Bảng 3.3 dưới đây đưa ra thống kê các hiểm họa thiên tai tại các xã mà đoàn khảo sát ghi nhận được. Theo đó, hầu hết các xã được khảo sát bị ảnh hưởng bởi lũ, một số xã miền núi bị ảnh hưởng bởi lũ quét, nhiều xã bị ảnh hưởng bởi tình trạng thiếu nước và một số ít xã bị ảnh hưởng bởi xâm nhập mặn.

*Bảng 3.11. Các hiểm họa thiên tai tại địa phương*

Hiểm họa	Hương Sơn				Hương Khê			Vũ Quang	Huyện Đức Thọ		
	Sơn Kim 2	Sơn Trường	Sơn Thịnh	Sơn Tây	Hòa Hải	Hương Trạch	Lộc Yên	Đức Thịnh	Đức Vĩnh	Trường Sơn	Đức Bồng
Lũ quét	x	x		x	x	x	x				
Lũ lụt	x		x	x	x	x	x	x	x	x	x
Hạn hán	x	x	x			x	x	x	x	x	x
Xâm nhập mặn									x	x	

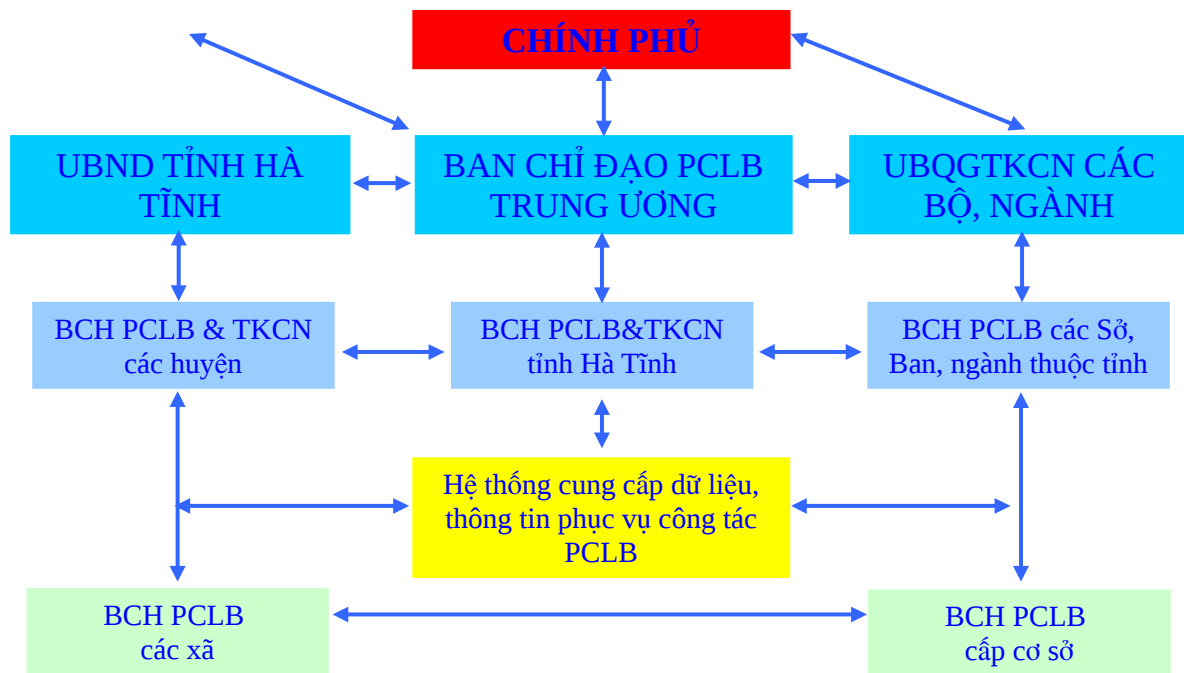
### 3.5.3. Về công tác phòng chống thiên tai tại địa phương

Do địa phương thường xuyên xảy ra thiên tai nên chính quyền luôn có ý thức chủ động trong ứng phó, đặc biệt là lũ. Tại tỉnh Hà Tĩnh, Ban Chỉ huy PCLB&TKCN tỉnh được thành lập theo Pháp lệnh của Nhà nước với các nhiệm vụ trọng tâm như sau:

1. Xây dựng các phương án PCLB và TKCN theo phương châm “4 tại chỗ” để chủ động ứng phó với bão, lũ khi xảy ra trên địa bàn;
2. Tăng cường công tác quản lý tàu thuyền hoạt động; sẵn sàng phương án sơ tán dân cư đảm bảo an toàn cho nhân dân khu vực xung yếu, ven biển, cửa sông, vùng có nguy cơ lũ quét, sạt lở đất, ngập lụt....;
3. Triển khai phương án đảm bảo an toàn giao thông trên các tuyến giao thông trọng điểm đề phòng mưa lớn gây sạt lở, làm ách tắc giao thông; hướng dẫn giao thông tại các khu vực ngầm, đường bị ngập, đò ngang, đò dọc; cấm vớt củi, đánh bắt cá ở những khu vực lũ nguy hiểm để đảm bảo an toàn tính mạng cho người dân; tránh lơ là, chủ quan trong mưa, lũ, để xảy ra tai nạn do bất cẩn;
4. Triển khai phương án đảm bảo an toàn đê điều, hồ đập; đặc biệt hồ đập xung yếu; tổ chức thường trực, vận hành điều tiết công trình thủy điện Hồ Hồ và Hương Sơn đảm bảo quy trình, nhằm giảm thiểu ngập lụt cho vùng hạ du; tổ chức lực lượng thường trực vận hành thoát lũ các cống tiêu lớn trên địa bàn tỉnh;
5. Đảm bảo giao thông và phương tiện; Thông tin, liên lạc; Dự báo KTTV; Đảm bảo hậu cần; Ban Chỉ huy PCLB và TKCN các công trình trọng điểm chủ động các phương án, kịp thời tham mưu cho UBND tỉnh, Ban Chỉ huy PCLB và TKCN tỉnh các biện pháp tìm kiếm cứu nạn và ứng phó khi bão, lũ xảy ra, đảm bảo kịp thời và hiệu quả;
6. Tăng cường công tác chỉ đạo PCLB và TKCN tại các địa phương, trực tiếp xuống cơ sở để đôn đốc, chỉ đạo triển khai các biện pháp đối phó với bão, lũ;

7. Các phương tiện truyền thông trong tình huống xuyên thông báo diễn biến của bão, mưa lũ và chủ trương, biện pháp chỉ đạo của Trung ương, Tỉnh uỷ, UBND tỉnh, cơ quan chức năng để các tổ chức, cá nhân và nhân dân biết, thực hiện và chủ động phòng tránh;

8. Ban Chỉ huy PCLB và TKCN các cấp, các ngành duy trì chế độ trực ban nghiêm túc, phân công lãnh đạo trực để tổ chức thường trực theo dõi diễn biến của bão, lũ và nắm chắc tình hình, chủ động ứng phó và xử lý các tình huống xảy ra trên địa bàn. Báo cáo kịp thời, theo đúng mẫu quy định về Văn phòng Thường trực Ban Chỉ huy PCLB và TKCN tỉnh (Hình 3.9).



Hình 3.15. Sơ đồ tổ chức quản lý nhà nước của BCH phòng chống lụt bão tỉnh Hà Tĩnh

Khi nguy cơ thiên tai xảy ra tại địa bàn, sau khi nhận được công điện từ Ban chỉ đạo Phòng chống lụt bão và tìm kiếm cứu nạn Trung ương và các cơ quan thông tin đại chúng. Thông tin sẽ được truyền tải tới Ban chỉ huy Phòng chống lụt bão các cấp huyện và sau đó là cấp xã bằng hình thức: 1) công điện; 2) điện thoại trực tiếp; 3) Email. Từ cấp xã, các thông tin về tình hình thiên tai và kế hoạch ứng phó, phòng chống sẽ được triển khai và truyền tới cộng đồng dân cư. Các hình thức chủ yếu của việc truyền tin bao gồm: 1) Qua hệ thống loa phát thanh của xã, phường, thôn, xóm; 2) điện thoại trực tiếp xuống các cơ sở tại thôn, xóm (Bí thư chi bộ, trưởng thôn, trưởng xóm, ...); 3) Hệ thống loa tay; 4) Hệ thống cảnh báo (kẻng, trống, chiêng, ...) 5) Trực tiếp (thành viên của BCH PCLB xã xuống trực tiếp thôn, xóm).

Về công tác phòng chống lụt bão, qua tham vấn cộng đồng trên địa bàn cho thấy, mặc

người dân tương đối hài lòng với công tác phòng chống lụt bão tại Hà Tĩnh nhưng công tác PCLB tại địa phương vẫn còn một số vấn đề như sau:

1. Các thông tin cảnh báo thiên tai đến địa phương còn hạn chế, chưa đủ độ chi tiết và chính xác về thời điểm thiên tai xảy ra. Ý kiến của địa phương cho rằng “Đối với các khu vực ở phía hạ du của trạm đo, do thời gian truyền lũ trên lưu vực quá nhỏ, chỉ trong khoảng 3h lũ đã truyền từ Sơn Kim về Sơn Diệm ở cách đó 25 km, thời gian để dự báo lũ cho hạ lưu quá ngắn, địa phương khó có thể ứng phó kịp thời” hoặc “Huyện không được cảnh báo trước về trận lũ quét vừa qua (tháng 10/2013) – Ý kiến của huyện Hương Sơn”; “Việc dự báo lũ nên cung cấp thông tin trước đó tối thiểu là 3 ngày để địa phương kịp thời ứng phó – Ý kiến của huyện Vũ Quang”.
2. Các hạn chế về phương tiện truyền tin do mất điện khi thiên tai xảy ra (hệ thống loa không sử dụng được do mất điện, điện thoại không sạc được pin, ...). Hầu hết các xã đều có ý kiến như sau: “Khi bão và ngập lụt xảy ra, xã không thể thông báo tới dân bằng hệ thống loa phóng thanh được do mất điện, Do vậy công tác thông báo cảnh báo đến người dân hết sức khó khăn – Ý kiến xã Hòa Hải, Hương Khê”.
3. Thiếu các phương tiện trong ứng phó, di dời người dân, tìm kiếm cứu hộ, cứu nạn, ... (không đủ xuồng, thuyền máy, dụng cụ y tế, ...). Các ý kiến của các cấp khi được hỏi đều cho rằng cần phương tiện đi lại và ứng cứu khẩn cấp trong mưa lũ. Nhiều địa phương sử dụng phương tiện chính là thuyền nan, đi lại khó khăn và không đảm bảo an toàn trong nước lũ. Một khó khăn khác nữa là do điều kiện địa hình, nên khi có lũ, chỉ di chuyển được bằng thuyền nhỏ, vì cây cối bị đổ, chắn ngang đường, đường dây điện, điện thoại chằng chịt, dùng thuyền to dễ bị mắc lại.
4. Thiếu các công trình thích ứng với thiên tai (các tuyến giao thông, công trình phòng lũ, đê, kè, cầu, cống, các nhà chống lũ, vượt lũ, ...). Hầu hết, các địa phương thường xuyên bị ngập đều có nhu cầu xây dựng các khu tránh lũ, nhà tránh lũ tập trung cho người dân và việc hỗ trợ người dân xây dựng nhà vượt lũ (nhà chòi). Một số địa phương nơi thường xảy ra tình trạng hạn hán kiến nghị tăng cường hệ thống máy bơm, hệ thống thủy lợi để chống hạn hán, thiếu nước tưới tiêu (đối với những vùng ở xa đập) hoặc có nước nhưng không bơm được.
5. Nhận thức của người dân và công tác tuyên truyền tại một số địa phương còn hạn chế, trang bị kiến thức về thiên tai cho cán bộ PCLB (từ cấp huyện trở xuống) là thiếu và yếu. Hầu hết ở cấp xã không có tài liệu nào về thiên tai, lũ, bão. Tài liệu về thiên tai ở cấp huyện cũng không đủ.

*Bảng 3.12. Một số khó khăn trong công tác phòng tránh thiên tai tại các địa phương*

Tên xã	Bất cập trong công tác phòng tránh thiên tai
--------	--

	Thiếu thông tin cảnh báo	Thiếu phương tiện ứng phó	Hạn chế về phương tiện truyền thông	Thiếu các công trình thích ứng	Nhận thức người dân chưa cao
Hương Trạch	X	X	X		
Lộc Yên	X	X	X		X
Hòa Hải	X	X	X	X	
Sơn Kim 2	X	X	X	X	X
Sơn Thịnh		X	X		
Sơn Trường			X		
Đức Lĩnh	X	X	X	X	
Trường Sơn	X	X	X		
Đức Vĩnh	X	X	X	X	

Bảng 3.4 đưa ra một số khó khăn trong công tác phòng tránh thiên tai tại các địa phương được tham vấn và khảo sát.

Qua thực tế công tác phòng chống lụt bão tại địa phương và tham vấn cộng đồng, một số vấn đề được rút ra về công tác phòng chống lụt bão tại Hà Tĩnh như sau:

1. Cần chuẩn bị phòng chống trước mùa mưa bão chu đáo nhằm hạn chế và giảm nhẹ thiệt hại.
2. Công tác thông tin PCLB phải nhanh nhạy, chính xác và kịp thời; phải đảm bảo thông tin liên lạc thông suốt trong mọi tình huống.
3. Quán triệt phương châm 4 tại chỗ; lấy địa bàn thôn xã làm trọng điểm chỉ đạo, trong đó vai trò cán bộ cơ sở hết sức quan trọng.
4. Đảm bảo lịch thời vụ và điều chỉnh cơ cấu cây trồng, vật nuôi trong sản xuất nông nghiệp và nuôi trồng thủy sản đảm bảo tránh được lũ bão.
5. Xây dựng quy hoạch, chuẩn bị đầu tư và xây dựng cơ sở hạ tầng trong vùng thường xuyên lụt bão phải chú ý đến các tiêu chuẩn ổn định lâu dài nhằm mục tiêu phát triển kinh tế bền vững.
6. Phát huy và phổ biến rộng rãi các kinh nghiệm phòng chống thiên tai trong nhân dân, nâng cao truyền thống tương thân, tương ái trong phòng chống và khắc phục hậu quả thiên tai.

### 3.5.4. Về nhu cầu xây dựng hệ thống cảnh báo sớm tại địa phương

Hà Tĩnh được đánh giá là một trong những tỉnh chịu nhiều ảnh hưởng của thiên tai, đặc biệt do địa hình hẹp, các sông thường ngấn và dốc nên mùa mưa bão thường có hiện

tượng lũ lụt, lũ quét, sạt lở đất. Theo thống kê, trong nhiều năm trở lại đây, Hà Tĩnh thường xuyên bị thiệt hại lớn về người và tài sản. Vì vậy, việc nghiên cứu thiết kế xây dựng một hệ thống cảnh báo sớm tổng hợp đa thảm họa trên lưu vực sông La thuộc tỉnh Hà Tĩnh là hết sức cần thiết.

Các Cơ quan phòng chống lụt bão các cấp từ tỉnh tới huyện, xã đều hiểu rõ tầm quan trọng cũng như mức độ cấp thiết của các cảnh báo thiên tai đối với địa phương mình. Khi được hỏi về kiến nghị của địa phương trong công tác phòng tránh thiên tai, hầu hết đều cho rằng, cần phải có hệ thống cảnh báo sớm thiên tai cho địa phương, đặc biệt là cảnh báo lũ và lũ quét. Một số vấn đề khác trong phòng chống thiên tai cũng nhận được sự đồng thuận cao như tăng cường hệ thống truyền tin, tăng cường công tác dự báo, tăng cường hành động thích ứng. Ngoài ra, một số địa phương cũng cho rằng, cần tăng cường diễn tập phòng chống thiên tai, nâng cao năng lực cộng đồng. Bảng 3.5 đưa ra những kiến nghị của địa phương trong công tác phòng chống thiên tai.

*Bảng 3.13. Một số kiến nghị của địa phương trong công tác phòng tránh thiên tai*

Tên xã	Kiến nghị trong ứng phó thiên tai							
	HT cảnh báo	HT truyền tin	PTiên ứng phó	Ctrình thích ứng	Diễn tập	PA ứng phó	Nhận thức CĐ	Biển, cọc tiêu CB
Hg Trạch	X	X	X	X	X		X	X
Lộc Yên	X	X	X		X		X	X
Hòa Hải	X	X	X	X				
Sơn Kim 2	X	X	X	X	X		X	X
Sơn Thịnh	X		X	X				
Sơn Trường				X				
Đức Lĩnh	X	X	X	X			X	
Trường Sơn	X		X					
Đức Vĩnh	X	X	X	X			X	

Người dân khi được hỏi đều đánh giá cao công tác chuẩn bị phòng chống thiên tai tại địa phương. Tuy nhiên, khi được hỏi về kiến nghị của người dân trong công tác phòng tránh thiên tai, hầu hết các ý kiến đều cho rằng, cần phải có cảnh báo sớm thiên tai đến cho người dân, bên cạnh đó, đa phần người dân đều có nhu cầu được hỗ trợ để xây dựng nhà kiên cố, tránh lũ, vượt lũ cũng như nhu cầu nâng cấp hệ thống thủy lợi để sản xuất.

*Bảng 3.14. Nhu cầu của người dân trong công tác phòng chống thiên tai*

Xã, huyện	Nhu cầu của người dân nhằm nâng cao khả năng phòng tránh và giảm nhẹ thiên tai (%)
-----------	--

	Cảnh báo sớm đến người dân	Cứu trợ, TKCN, YT	Khả năng ứng phó của CQĐP	Nhận thức người dân	Phương án sơ tán	Diễn tập sơ tán	Xây nhà cửa kiên cố	Hệ thống thủy lợi
Sơn Tây	100	0	0	50	50	0	0	100
Sơn Kim 2	91.7	25.0	8.3	8.3	8.3	0.0	58.3	
Sơn Thịnh	71.4	28.6	14.3	14.3	28.6	14.3	100.0	85.7
Sơn Trường	33.3	0.0	0.0	0.0	33.3	0.0	66.7	66.7
Lộc Yên	58.8	41.2	11.8	23.5	23.5	17.6	94.1	76.5
Hương Trạch	41.7	33.3	8.3	8.3	25.0	8.3	83.3	75.0
Hòa Hải	57.1	28.6	0.0	28.6	14.3	0.0	85.7	57.1
Đức Thịnh	75	75	12.5	25	0	25	62.5	75
Đức Vĩnh	100	33.3	8.3	25.0	0.0	8.3	75.0	33.3
Trường Sơn	87.5	12.5	0	50	12.5	0	37.5	1

Một số vấn đề khác trong phòng chống thiên tai cũng nhận được sự đồng thuận cao của người dân như nâng cao khả năng cứu trợ, tìm kiếm cứu nạn, xây dựng các phương án sơ tán dân phù hợp. Ngoài ra, một số ít người dân cũng cho rằng, cần tăng cường diễn tập phòng chống thiên tai, nâng cao nhận thức người dân. Bảng 3.6 đưa ra những nhu cầu của người dân trong công tác phòng chống thiên tai.

### 3.5.5. Một số kiến nghị cụ thể

#### *Ý kiến của Chi cục Quản lý đê điều và phòng chống lụt bão tỉnh Hà Tĩnh*

Mật độ lưới trạm trên lưu vực sông La rất nhỏ, do vậy việc sử dụng số liệu của cùng một trạm đo cho các khu vực khác nhau không phản ánh đúng và kịp thời tình hình thiên tai xảy ra trên địa bàn. Chẳng hạn, tại Hương Sơn, lúc 7h sáng xảy ra lũ quét thì sau 7h mới có số liệu đỉnh mưa tại Sơn Diệm. Việc sử dụng số liệu mưa của Sơn Diệm không đại diện được cho toàn bộ khu vực và không có tác dụng đối với việc cảnh báo về nguy cơ xảy ra lũ quét khi có mưa lớn cho các huyện nằm ở phía thượng nguồn trạm Sơn Diệm. Đối với các khu vực ở hạ du, do thời gian truyền lũ trên lưu vực quá ngắn, khoảng 3h, lũ đã truyền từ Sơn Kim về Sơn Diệm ở cách đó 25 km, thời gian để dự báo lũ cho hạ lưu ngắn nên địa phương khó ứng phó kịp thời. Do vậy, việc bổ sung các trạm đo phía thượng nguồn để có thể dự báo lũ từ sớm là hết sức cần thiết.

#### *Ý kiến của huyện Hương Khê*

Việc lắp đặt hệ thống cảnh báo sớm là hết sức cần thiết, song phải chú ý tới việc lắp đặt thiết bị ở đâu, số lượng bao nhiêu, nhằm mục đích gì và cần phải đồng bộ để có thể đảm bảo khai thác và sử dụng có hiệu quả hệ thống, thông báo kịp thời đến người dân. Quy trình

thực hiện cần khép kín, không làm lãng phí ngân sách. Ngoài ra, theo ý kiến của huyện, khu vực lắp đặt hệ thống nên chú trọng ở thượng nguồn 3 sông. Huyện cần có thông tin về lượng mưa để từ kinh nghiệm thực tế, Ban Chỉ huy PCLB huyện sẽ xác định được vùng ngập và chuyển tải cho xã và cộng đồng dân cư tiến hành sơ tán dân theo phương án đã được phê duyệt.

Huyện cũng đề xuất rằng, song song với việc trang bị hệ thống cảnh báo sớm, cần quan tâm đến yếu tố con người và kinh phí. Khi vận hành hệ thống, cần xác định rõ cá nhân, đơn vị tiếp nhận thông tin. Các cá nhân, đơn vị phải có cán bộ chuyên trách, được tập huấn đầy đủ về hệ thống, cách xử lý thông tin quan trắc, thông báo cho trưởng thôn, xã. Ban Chỉ huy PCLB huyện nên là đơn vị tiếp nhận thông tin trực tiếp và có chỉ đạo kịp thời. Người tiếp nhận thông tin nên là các cán bộ công tác lâu năm trong lĩnh vực phòng chống lụt bão, có chuyên môn; hạn chế việc thường xuyên thay đổi vị trí công tác của cán bộ nhằm đảm bảo sự thông suốt trong hệ thống.

Về phương diện truyền tin: huyện cho rằng sử dụng điện thoại và thông báo đến từng nhà hiện nay đang được sử dụng phổ biến. Song, cần có một hệ thống chỉ huy đồng bộ, qua lại 2 chiều, cung cấp thông tin ngược lại cho huyện khi bị ảnh hưởng

#### *Ý kiến của huyện Vũ Quang*

Hiện nay, huyện có nhu cầu cấp thiết về các thông tin cảnh báo sớm thiên tai, các sản phẩm bản đồ. Huyện cũng kiến nghị được trang bị thêm kiến thức về lũ, lụt, được đào tạo về khai thác và sử dụng thông tin.

Phương thức truyền tin chính mà huyện đang sử dụng là truyền thanh (qua loa phát thanh). Thông tin được thông báo đến cấp xã, rồi từ xã thông báo qua loa đến người dân. Người dân không thể tiếp nhận thông tin cảnh báo sớm qua kênh truyền hình Hà Tĩnh vì đại bộ phận người dân sử dụng chảo thu sóng, không bắt được kênh truyền hình địa phương. Do vậy, huyện gặp khó khăn trong công tác truyền tin.

Bên cạnh đó, huyện còn có thiếu thốn về phương tiện đi lại và ứng cứu khẩn cấp trong mưa lũ. Hiện nay, huyện sử dụng phương tiện chính là thuyền nan, đi lại khó khăn và không đảm bảo an toàn trong nước lũ. Một khó khăn khác nữa là do điều kiện địa hình của Vũ Quang. Đây là huyện miền núi, việc di chuyển bằng thuyền có nhiều điểm khác với vùng xuôi. Khi có lũ, chỉ di chuyển được bằng thuyền nhỏ, vì cây cối bị đổ, chắn ngang đường, đường dây điện, điện thoại chằng chịt, dùng thuyền to dễ bị mắc lại. Do vậy, huyện có nhu cầu cấp thiết về phương tiện đi lại, cứu hộ.

Huyện kiến nghị về việc trang bị nhà tránh lũ tập trung cho người dân và việc hỗ trợ người dân xây dựng nhà vượt lũ (nhà chòi). Toàn huyện hiện có 5 nhà tránh lũ tập trung. Nơi



tránh lũ thường là trường học (tầng 2), một số nhà dân (nhà chòi).

Theo ý kiến của huyện thì thông tin dự báo lũ nên được cung cấp trước tối thiểu là 3 ngày để địa phương kịp thời ứng phó. Tuy nhiên, đoàn công tác cũng có trao đổi lại với địa phương rằng hiện nay chỉ có thể cảnh báo nguy cơ xảy ra lũ quét.

Trên địa bàn huyện hiện có công trình đập thủy điện – thủy lợi Ngàn Trươi – Cẩm Trang đang được thi công. Đây là hồ có dung tích lớn (trên 600 triệu m<sup>3</sup>), cao trình đáy có những chỗ cao hơn đường dân cư, do vậy công trình này luôn tiềm ẩn nguy cơ đe dọa sự an toàn của người dân nếu xảy ra sự cố về hồ - đập. Trên cơ sở đó, huyện cho rằng cần phải lập quy hoạch di dời dân để sẵn sàng ứng phó trong trường hợp khẩn cấp.

Thông tin về lượng mưa huyện nhận được hiện nay là do Ban chỉ đạo phòng chống lụt bão của tỉnh cung cấp, mà không được cung cấp trực tiếp từ trạm đo trên địa bàn. Bên cạnh đó, các thông tin được thu thập qua tivi, qua mạng internet. Thiết bị làm việc cho cán bộ còn thiếu thốn (cá nhân tự trang bị máy tính làm việc). Việc đầu tư cung cấp thông tin cảnh báo sớm cùng với việc đầu tư các trang thiết bị làm việc là hết sức cần thiết.

Trên địa bàn huyện cũng đã được tổ chức các khóa diễn tập ứng phó với lũ, như khóa 2011 được tổ chức ở Đức Bông. Song theo ý kiến của huyện thì vẫn cần nâng cao ý thức chủ động phòng tránh thiên tai cho người dân. Thực tế cho thấy, các trường hợp thiệt hại về người đa phần là do người dân chủ quan trước thông tin có lũ.

#### *Ý kiến của huyện Hương Sơn*

Hương Sơn là huyện miền núi thường xảy ra lũ quét. Có tới một nửa số xã trên địa bàn huyện chịu ảnh hưởng của lũ quét và 1/2 số xã ngập thường xuyên. Khu vực các xã Sơn Kim 1, Sơn Kim 2 có lũ lớn bất thường. Hai trận lũ quét lớn nhất là trận lũ năm 2002 xảy ra tại Sơn Kim 1 và năm 2013 tại Sơn Kim 2 gây thiệt hại rất nghiêm trọng. Tuy nhiên, huyện không được cảnh báo trước về trận lũ quét vào tháng 10/2013.

Khi có lũ xảy ra, thông tin được gửi tới Ban Chỉ huy phòng chống lụt bão của huyện. Từ huyện thông báo khẩn cấp cho xã bằng nhiều cách khác nhau: văn bản, công điện khẩn, fax hoặc scan rồi gửi qua email và cử cán bộ xuống địa phương đôn đốc. Bên cạnh đó, huyện còn truyền thanh qua loa để báo cho dân biết. Tuy nhiên, việc sử dụng loa không hiệu quả, do loa phát ra chỉ truyền được âm thanh trong vòng bán kính 1 km. Khi gặp sự cố mất điện, huyện phải cử người đi thông báo trực tiếp: huyện báo cho xã, xã thông báo cho các trưởng thôn, trưởng thôn phổ biến thông tin đến từng hộ gia đình. Tuy nhiên, công tác truyền tin, ứng cứu trong bão, lũ gặp nhiều khó khăn. Hiện tại, huyện chưa có phương tiện ứng phó. Trong tình hình hiện nay, phải sử dụng trực thăng mới hiệu quả.

Theo ý kiến của huyện thì lắp đặt hệ thống cảnh báo sớm là việc làm cần thiết, các

sản phẩm cảnh báo bằng bản đồ cũng rất hữu dụng đối với huyện cũng như đối với người dân địa phương. Huyện cũng kiến nghị nên tăng thêm nhân lực có trình độ chuyên môn và đầu tư thiết bị cho huyện. Bên cạnh đó, huyện cần được giúp đỡ khi chuyển giao cho địa phương.

#### *Ý kiến của huyện Đức Thọ*

Đức Thọ có 27 xã và 1 thị trấn. Trong đó, có 7 xã vùng trũng nằm ngoài đê sông La, thường xuyên ngập, thời gian ngập có thể kéo dài từ 2 – 3 tuần; 4 xã ven đê (một phần địa phận nằm trong đê, một phần ngoài đê) và 4 xã ven sông Ngàn Sâu cũng chịu ảnh hưởng của ngập. Người dân ở các xã này đã quen với việc sống chung với lũ.

Hiện tại, trên địa bàn huyện chưa có hệ thống cảnh báo sớm các thiên tai. Huyện nhận thấy việc lắp đặt hệ thống cảnh báo sớm cho địa bàn huyện là cần thiết. Huyện kiến nghị bổ sung thêm 1 trạm thủy văn ở Đức Quang vì trạm thủy văn Linh Cảm chỉ đo được lưu lượng ở hạ du, không đại diện cho huyện.

---

## 4. THIẾT KẾ HỆ THỐNG CẢNH BÁO SỚM TỔNG HỢP ĐA THẨM HỌA

---

### 4.1. TỔNG THỂ HỆ THỐNG CẢNH BÁO

Hệ thống dự báo và cảnh báo sớm tổng hợp đa thẩm họa là một hợp phần quan trọng và không thể tách rời của quản lý rủi ro thiên tai. Cảnh báo sớm (early warning) là cung cấp những thông tin kịp thời và hiệu quả nhằm giảm thiểu những tác động tiêu cực và những rủi ro do thiên tai gây ra. Một hệ thống cảnh báo sớm hoàn chỉnh được cấu thành bởi 4 hợp phần chính, đó là:

- (1) Sự hiểu biết về các rủi ro: đánh giá được mức độ thay đổi, những tác động và khả năng tổn thương gắn liền với các hiện tượng cực đoan;
- (2) Giám sát và dự báo: giám sát chặt chẽ xu thế các hiện tượng cực đoan, sản phẩm dự báo để xây dựng bản tin cảnh báo kịp thời và hiệu quả;
- (3) Phổ biến thông tin: Thông tin cảnh báo yêu cầu phải đơn giản, dễ hiểu và đặc biệt phải gắn liền với thực tiễn. Việc truyền tải thông tin có thể thông qua các kênh khác nhau như, báo chí, đài phát thanh, đài truyền hình, thư điện tử hoặc qua trang web;
- (4) Các biện pháp ứng phó: đi kèm với bản tin cảnh báo là các khuyến nghị biện pháp ứng phó tương ứng.

Ở Việt Nam, nhiệm vụ phòng chống và giảm nhẹ thiên tai là công việc của toàn xã hội, của nhiều ngành, nhiều tổ chức ở các cấp khác nhau. Các cơ quan nhà nước và các tổ chức kinh tế xã hội hợp tác chặt chẽ với nhau để phòng chống, nhằm giảm nhẹ thiệt hại do thiên tai gây ra theo sự điều phối của Ban Chỉ đạo PCLB Trung ương. Trung tâm Khí tượng thủy văn quốc gia thuộc Bộ Tài nguyên và Môi trường là cơ quan có chức năng thực hiện các hoạt động điều tra cơ bản và dự báo khí tượng, thủy văn, quan trắc môi trường phục vụ phòng chống thiên tai, phát triển kinh tế-xã hội, đảm bảo an ninh, quốc phòng trong phạm vi cả nước.

Như phân tích ở phần trên, Hà Tĩnh được đánh giá là một trong những tỉnh chịu ảnh hưởng của nhiều thiên tai. Đặc biệt do địa hình hẹp, các sông thường ngấn và dốc nên mùa mưa bão thường xảy ra lũ lụt, lũ quét, sạt lở đất; vào mùa khô thường xuất hiện hiện tượng thiếu nước và xâm nhập mặn, làm ảnh hưởng nghiêm trọng đến hoạt động kinh tế cũng như xã hội trên địa bàn. Vì vậy, việc nghiên cứu thiết kế xây dựng một hệ thống cảnh báo sớm tổng hợp đa thẩm họa trên lưu vực sông La thuộc tỉnh Hà Tĩnh càng trở nên bức thiết.

Để việc triển khai xây dựng và vận hành hệ thống cảnh báo tổng hợp đa thẩm họa tại địa bàn Hà Tĩnh có hiệu quả, quan điểm thiết kế hệ thống là:

- Thiết kế hệ thống theo quan điểm hiện đại, đồng bộ, vừa đáp ứng các yêu cầu xây

dựng các công nghệ dự báo cụ thể, vừa đảm bảo tính hệ thống và khả năng tích hợp với hệ thống của Quốc gia. Tận dụng tối đa cơ sở hạ tầng về cảnh báo, dự báo khí tượng thủy văn đã có của ngành Khí tượng Thủy văn và các trạm đo mưa của địa phương, kết hợp với việc bổ sung các thiết bị đo đạc, quan trắc hiện đại.

- Thiết kế hệ thống phải phù hợp với Chiến lược quốc gia về phòng chống và giảm nhẹ thiên tai và Chiến lược phát triển ngành KTTV đến năm 2020; Quy hoạch mạng lưới trạm quan trắc KTTV đến năm 2020 trong Quy hoạch tổng thể mạng lưới trạm quan trắc tài nguyên môi trường quốc gia. Hệ thống thông tin phải đồng bộ với mạng lưới quan trắc, công nghệ dự báo và mạng lưới cảnh báo, trên nguyên tắc chung của hệ thống thông tin chuyên ngành quốc gia.

- Thiết kế hệ thống phải phù hợp với nhu cầu và đặc điểm riêng biệt của địa phương và có thể ứng dụng cho những lưu vực khác.

Trên cơ sở đó, hệ thống cảnh báo sớm tổng hợp đa thảm họa cho lưu vực sông La, Hà Tĩnh được thiết kế theo 4 khối chính, bao gồm:

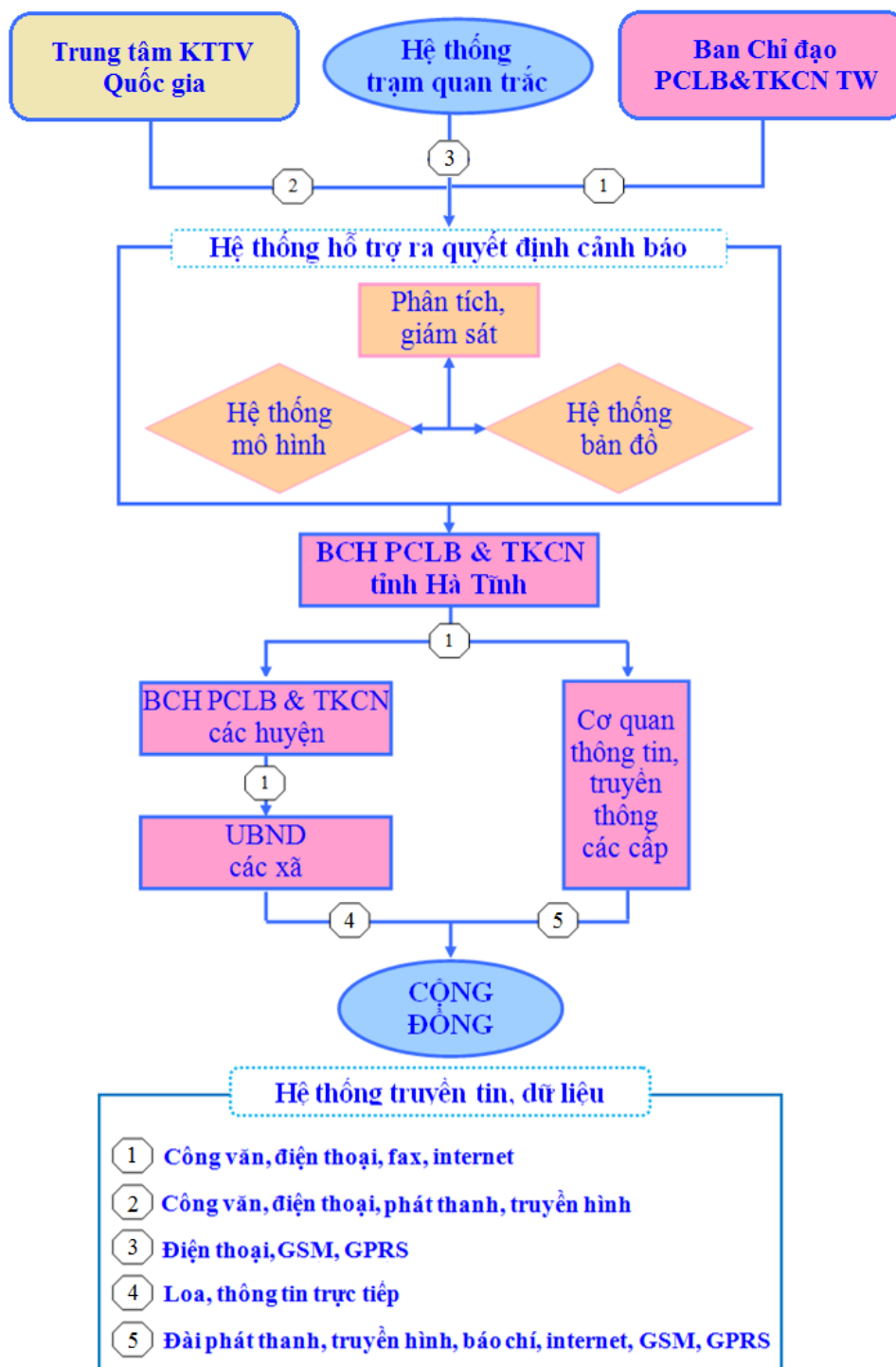
1. **Hệ thống quan trắc, đo đạc** bao gồm các trạm hiện có thuộc Trung tâm Khí tượng Thủy văn Quốc gia, các trạm đo mưa của địa phương và một số trạm được bổ sung, xây mới, cụ thể như sau: 1) 6 trạm thủy văn (5 trạm đã có, 1 trạm lắp mới); 2) 3 trạm khí tượng (2 trạm đã có, 1 trạm mới); 3) 10 trạm đo mưa (6 trạm đã có, 4 trạm mới).

2. **Hệ thống xử lý – hỗ trợ ra quyết định cảnh báo** thuộc BCH PCLB&TKCN tỉnh Hà Tĩnh, có chức năng thu thập, xử lý số liệu, phân tích tình hình, hỗ trợ ra quyết định cảnh báo, hệ thống bao gồm: 1) Hệ thống phân tích, giám sát dữ liệu được thiết lập nhằm đồng bộ dữ liệu được truyền về từ trạm quan trắc với Trung tâm kiểm soát tỉnh, Trung tâm kiểm soát quốc gia; thay đổi chế độ quan trắc và truyền dữ liệu trong điều kiện thời tiết nguy hiểm, chuẩn hóa số liệu nhằm tạo lập đầu vào cho mô hình; 2) Hệ thống mô hình, được sử dụng để mô phỏng các hiện tượng thiên tai, đặc biệt là ngập lụt dựa trên các số liệu quan trắc đã qua hiệu chỉnh nhằm dự báo ảnh hưởng của thiên tai trên lưu vực sông La; 3) Hệ thống bản đồ được xây dựng theo các kịch bản thiên tai khác nhau, có độ phân giải cao, tối thiểu là bản đồ tỷ lệ 1/25.000 để hỗ trợ ra quyết định các phương án cảnh báo và phương án ứng phó phù hợp.

3. **Hệ thống cảnh báo** là hệ thống trực tiếp đưa ra các quyết định cảnh báo tới người dân. Hệ thống cảnh báo được thiết lập từ tỉnh tới huyện và xã, được trang bị máy móc hiện đại, đảm bảo hoạt động ngay cả trong điều kiện xảy ra thiên tai. Đặc biệt, nguồn nhân lực phải được tổ chức đào tạo và nâng cao, nhằm đáp ứng yêu cầu để vận hành hệ thống một cách hiệu quả.

4. **Hệ thống truyền thông tin** bao gồm hệ thống truyền dữ liệu từ các trạm quan trắc, thông tin từ các hồ chứa trong lưu vực tới Bộ phận giám sát dữ liệu thuộc Hệ thống xử lý – hỗ trợ ra quyết định sử dụng công nghệ GSM/GPRS (giải pháp chính) và SAT (switchable) và hệ thống truyền tin, có thể truyền trực tiếp từ hệ thống hỗ trợ ra quyết định qua BCH PCLB các cấp tới cộng đồng, sử dụng fax/điện thoại, loa phát thanh hoặc truyền gián tiếp thông qua cơ quan thông tin, truyền thông như đài truyền hình, phát thanh và các nhà mạng.

Sơ đồ tổng thể của hệ thống cảnh báo sớm tổng hợp đa thảm họa được mô tả trong hình 4.1, thiết kế cụ thể từng hợp phần của hệ thống được trình bày trong phần 2.



Hình 4.16. Sơ đồ hoạt động của hệ thống cảnh báo tổng hợp đa phương tiện

## 4.2. HỆ THỐNG QUAN TRẮC

Qua phân tích nhu cầu thực tế và kiến nghị của chính quyền cũng như người dân đang sinh sống trên lưu vực sông La, kết hợp với “Quy hoạch tổng thể mạng lưới quan trắc tài nguyên và môi trường quốc gia đến năm 2020” – QH16 và Dự án “Tăng cường hệ thống dự báo thời tiết và cảnh báo sớm” trong khuôn khổ Dự án Quản lý rủi ro thiên tai - WB5, hệ thống quan trắc, đo đạc cần hoàn thiện trên cơ sở tận dụng nguồn nhân lực, máy móc và thiết bị tại các trạm hiện có thuộc Trung tâm Khí tượng Thủy văn Quốc gia, một số trạm đo mưa của địa phương, đáp ứng nhu cầu cung cấp thông tin, kịp thời cảnh báo đến cộng đồng khi có thời tiết nguy hiểm và phù hợp với quan điểm quy hoạch đã được Thủ tướng Chính phủ phê duyệt, trong đó đảm bảo những nguyên tắc sau:

1. Quy hoạch phải có tính kế thừa, tận dụng và phát huy tối đa cơ sở vật chất kỹ thuật và đội ngũ quan trắc viên hiện có; sửa chữa, nâng cấp hoặc đầu tư xây dựng mới các trạm, điểm quan trắc phải tập trung, có trọng tâm, trọng điểm, tránh dàn trải, phù hợp với điều kiện kinh tế - xã hội, yêu cầu bảo vệ tài nguyên - môi trường, đáp ứng nhu cầu cung cấp thông tin, số liệu điều tra cơ bản phục vụ phát triển bền vững đất nước trong từng giai đoạn.

2. Mạng lưới quan trắc tài nguyên và môi trường quốc gia được quy hoạch phải bảo đảm tính đồng bộ, tiên tiến, hiện đại, trên phạm vi toàn lãnh thổ và có đội ngũ cán bộ đủ năng lực để vận hành. Cùng một yếu tố quan trắc, tại mỗi thời điểm và vị trí xác định, việc quan trắc chỉ do một đơn vị sự nghiệp thực hiện theo một quy trình thống nhất.

3. Mạng lưới quan trắc tài nguyên và môi trường quốc gia là một hệ thống mở, liên tục được bổ sung, nâng cấp và hoàn thiện, kết nối và chia sẻ thông tin bảo đảm thông suốt từ trung ương đến địa phương với sự quản lý thống nhất của Bộ Tài nguyên và Môi trường.

4. Từng bước hiện đại hóa công nghệ, máy móc và thiết bị quan trắc trên cơ sở áp dụng rộng rãi các công nghệ nghiên cứu tạo ra ở trong nước và tiếp thu, làm chủ được các công nghệ tiên tiến của nước ngoài.

5. Hoạt động quan trắc tài nguyên và môi trường để thu thập và cung cấp thông tin, số liệu điều tra cơ bản phục vụ bảo vệ môi trường và phát triển kinh tế - xã hội của đất nước được bảo đảm chủ yếu bằng nguồn vốn ngân sách nhà nước, đồng thời có cơ chế phù hợp để huy động thêm các nguồn kinh phí hợp pháp khác theo quy định của pháp luật.

Như vậy, số trạm quan trắc, đo đạc trong hệ thống cảnh báo sớm tổng hợp đa thảm họa cho lưu vực sông La cụ thể bao gồm:

- 1) 3 trạm khí tượng (trong đó 2 trạm hiện có và 1 trạm mới);
- 2) 6 trạm thủy văn (trong đó 5 trạm hiện có và 1 trạm mới);

3) 10 trạm đo mưa (trong đó 6 trạm hiện có và 4 trạm mới).

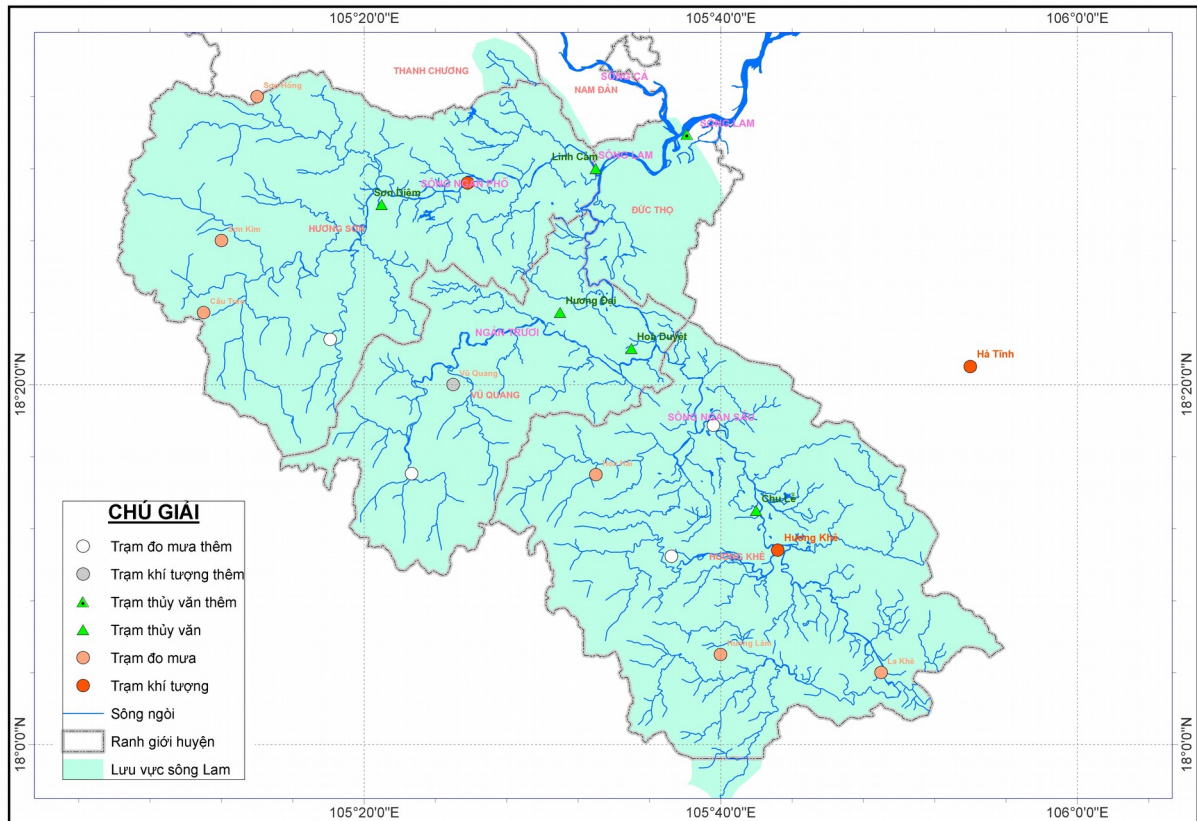
Các trạm trong hệ thống vẫn chịu sự quản lý trực tiếp của Trung tâm Khí tượng thủy văn tỉnh Hà Tĩnh, tuy nhiên có nhiệm vụ cung cấp dữ liệu thường xuyên, liên tục cho Bộ phận giám sát dữ liệu trong Hệ thống xử lý trực thuộc BCH PCLB&TKCN tỉnh Hà Tĩnh. Ngưỡng cảnh báo/khoảng thời gian cảnh báo và chế độ truyền dữ liệu được thống nhất với Bộ phận giám sát dữ liệu, có thể thay đổi tùy vào tình hình thực tế, đặc biệt khi có nguy cơ xảy ra thiên tai.

Danh mục các trạm quan trắc hiện có, các trạm được bổ sung, xây mới và tọa độ được trình bày trong Bảng 2.1, Hình 2.1 chỉ ra vị trí các trạm trên trong khu vực.

*Bảng 4.15. Danh mục các trạm quan trắc*

<b>STT</b>	<b>Tên trạm</b>	<b>Kinh độ</b>	<b>Vĩ độ</b>	<b>Loại trạm</b>	<b>Ghi chú</b>
1	Hương Sơn	105°26'	18°31'	Khí tượng	Hiện có
2	Hương Khê	105°43'	18°11'	Khí tượng	Hiện có
3	Vũ Quang 1	105°27'	18°20'	Khí tượng	Nâng cấp
4	Sơn Diệm	105°21'	18°30'	Thủy văn	Hiện có
5	Hoà Duyệt	105°35'	18°22'	Thủy văn	Hiện có
6	Chu Lễ	105°42'	18°13'	Thủy văn	Hiện có
7	Linh Cảm	105°33'	18°32'	Thủy văn	Hiện có
8	Hương Đại	105°31'	18°24'	Thủy văn	Hiện có
9	Đức Quang	105°37'	18°31'	Thủy văn	Xây mới
10	La Khê	105°49'	18°04'	Đo mưa	Hiện có
11	Hòa Hải	105°33'	18°15'	Đo mưa	Hiện có
12	Hương Lâm	105°40'	18°05'	Đo mưa	Hiện có
13	Sơn Kim	105°12'	18°28'	Đo mưa	Hiện có
14	Cầu Treo	105°11'	18°24'	Đo mưa	Hiện có
15	Sơn Hồng	105°14'	18°36'	Đo mưa	Hiện có
16	Sơn Kim	105°19'	18°21'	Đo mưa	Xây mới
17	Vũ Quang 2	105°21'	18°15'	Đo mưa	Xây mới
18	Phú Gia	105°35'	18°11'	Đo mưa	Xây mới
19	Hà Linh	105°40'	18°19'	Đo mưa	Xây mới





Hình 4.17. Vị trí lắp đặt các trạm trên lưu vực sông La

Tuy nhiên, do trên lưu vực sông La, việc xả lũ hồ chứa chưa đảm bảo quy trình vận hành cũng là một trong những nguyên nhân chủ yếu gây ra tình trạng ngập lụt, ảnh hưởng nghiêm trọng tới địa phương, vì vậy, ngoài việc thiết kế các trạm đo trong hệ thống quan trắc, cần bổ sung thiết bị giám sát độ mở cửa van tại các hồ chứa trong khu vực, cũng như trang bị bộ thiết bị truyền thông tin nhằm cập nhật liên tục tình trạng hồ chứa tới BCH PCLB&TKCN tỉnh và huyện, đặc biệt khi có nguy cơ xảy ra lũ lớn.

#### 4.2.1. Trạm khí tượng

##### ➤ Nguyên tắc hoạt động

Các trạm đo khí tượng sẽ được đặt ngưỡng cảnh báo/khoảng thời gian cảnh báo từ Bộ phận giám sát dữ liệu. Khi một số yếu tố đo như mưa, nhiệt độ, tốc độ gió vượt quá ngưỡng đặt ra, trạm đo sẽ tự động truyền tín hiệu cảnh báo và dữ liệu, đồng thời tin nhắn SMS cảnh báo và email sẽ được truyền đến người có trách nhiệm để có biện pháp ứng phó kịp thời.

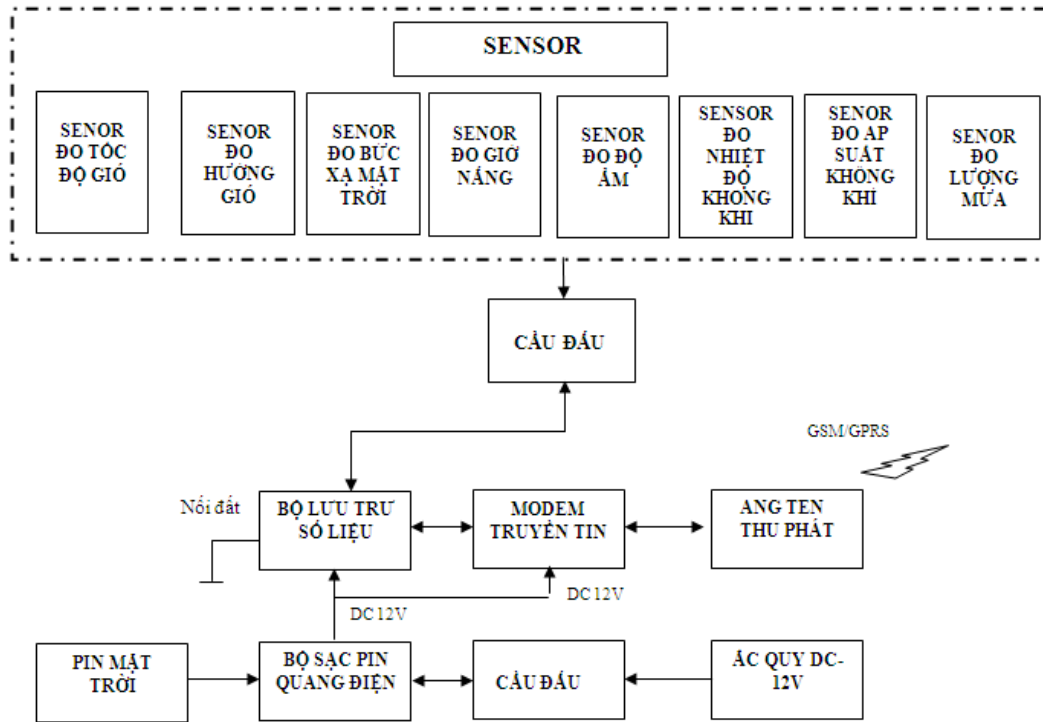
##### ➤ Đặc điểm chính

- Trạm đo khí tượng tự động bao gồm các thiết bị chính: Tám bộ sensor đo các yếu tố khí tượng (tốc độ gió, hướng gió, bức xạ mặt trời, giờ nắng, độ ẩm, nhiệt độ không khí, áp suất không khí và mưa), Datalogger (Bộ lưu trữ dữ liệu), Modem truyền tin, ắc quy, pin mặt

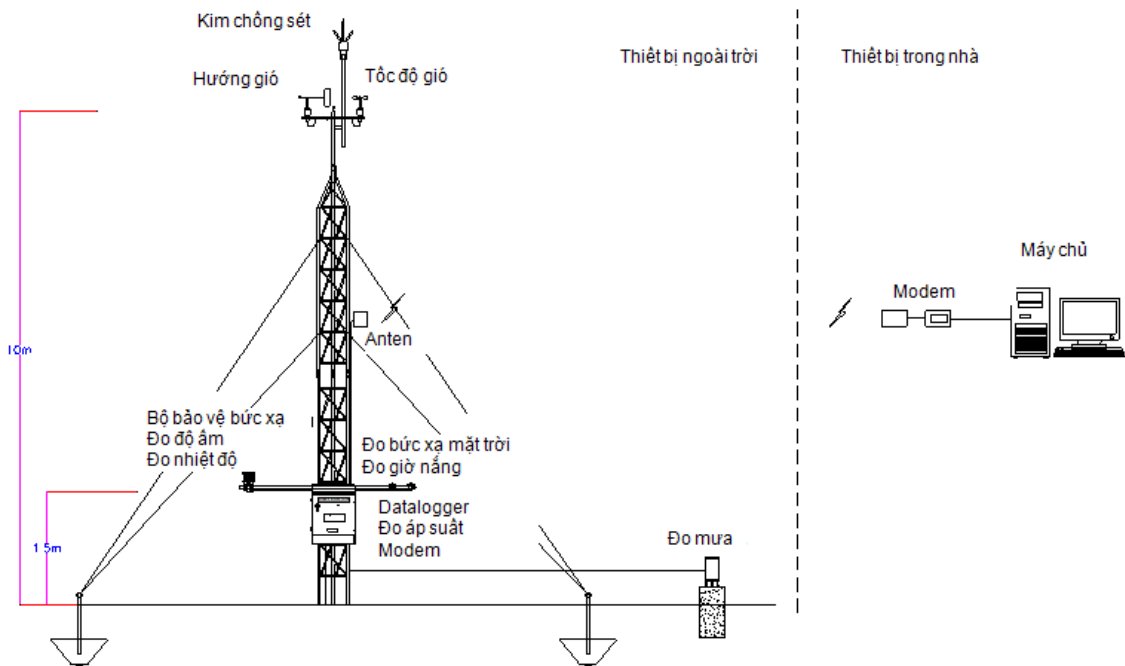
trời, bộ điều khiển sạc, cột, hệ thống chống sét trực tiếp và chống sét cảm ứng.

- Datalogger lưu trữ các dữ liệu đo từ sensor với các khoảng 1phút, 5 phút, 10 phút, 30 phút, 1 giờ vào bộ nhớ có khả năng lưu trữ trên 1.000.000 dữ liệu.

Sơ đồ hoạt động và mô hình trạm khí tượng tự động được mô tả trong Hình 4.3, Hình 4.4, thiết kế chi tiết các thiết bị trong hệ thống trạm khí tượng xem Phụ lục 1.1:



Hình 4.18. Sơ đồ hoạt động của trạm khí tượng tự động



Hình 4.19. Mô hình trạm khí tượng tự động

#### ➤ **Nhiệm vụ**

- Quan trắc tại chỗ các yếu tố khí tượng;
- Lưu trữ số liệu khí tượng với các thời đoạn đã được thiết lập vào Datalogger;
- Báo động khi có nguy cơ xảy ra thiên tai;
- Nhận lệnh và truyền số liệu qua sóng GSM cho Bộ phận giám sát dữ liệu;
- Nhận lệnh và truyền số liệu qua sóng GSM cho các điện thoại cầm tay;
- Hiển thị số liệu khí tượng, đặc biệt là gió và mưa tại điểm lắp đặt theo quy phạm ngành khí tượng thủy văn;
- Phát báo tại chỗ theo các cấp độ nguy hiểm;
- Tiếp nhận, xử lý nhiều lệnh đặc biệt và cung cấp thông tin qua điện thoại di động hiện có với thời gian truyền không quá 20s.

#### ➤ **Chế độ truyền dữ liệu**

- Dữ liệu lưu trong Datalogger được phân tích và truyền về Bộ phận giám sát dữ liệu thông qua mạng di động GSM/GPRS để lưu trữ. Giải pháp truyền tin qua mạng vệ tinh cũng có thể được sử dụng khi có nhu cầu nâng cấp hệ thống truyền tin hoặc sử dụng tại những vị trí không phủ sóng GSM/GPRS.
- Các trạm đo sẽ được tích hợp bộ định vị GPS đồng bộ thời gian qua vệ tinh nhằm đảm bảo thời gian thực, đồng nhất giữa các trạm.
- Hệ thống có chức năng cập nhật phần mềm cho các Datalogger trực tiếp tại hiện trường qua thẻ nhớ SD/USB và cập nhật từ xa điều khiển bởi Bộ phận giám sát dữ liệu.
- Chế độ truyền tin bao gồm 2 hình thức chính: (1) Truyền tin tự động theo các khoảng thời gian định sẵn (1 phút, 5 phút, 10 phút, 30 phút, 1 giờ, 3 giờ và 6 giờ); và (2) Truyền tin dạng truy vấn dữ liệu tức thời khi nhận lệnh yêu cầu từ Bộ phận giám sát dữ liệu.

#### **4.2.2. Trạm đo mưa**

##### ➤ **Nguyên tắc hoạt động**

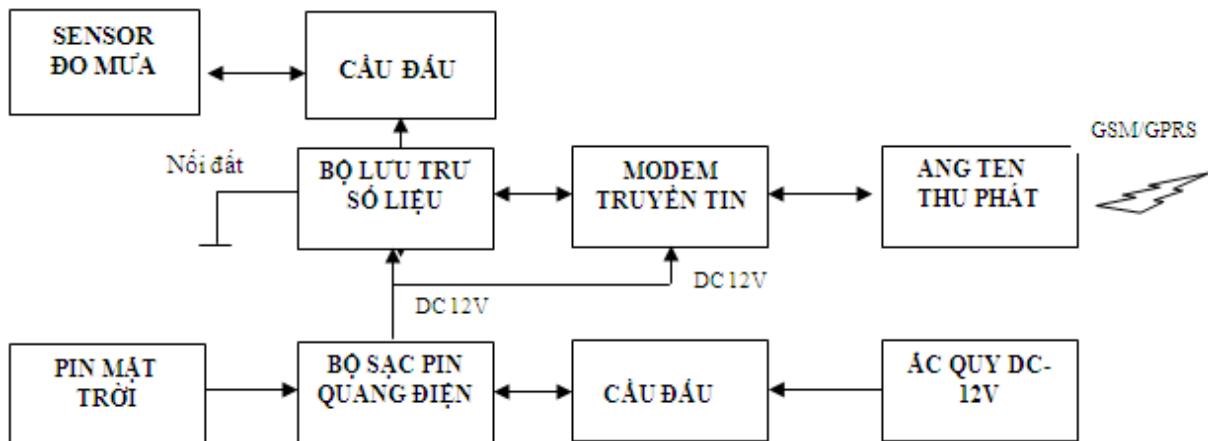
Các trạm đo mưa tự động sẽ được đặt ngưỡng cảnh báo/khoảng thời gian cảnh báo từ Bộ phận giám sát dữ liệu. Khi lượng mưa vượt quá ngưỡng đặt ra, trạm đo sẽ tự động truyền tín hiệu cảnh báo và dữ liệu mưa về Bộ phận giám sát dữ liệu, đồng thời tin nhắn SMS cảnh báo và email sẽ được truyền đến người có trách nhiệm để có biện pháp ứng phó kịp thời.

##### ➤ **Đặc điểm chính**

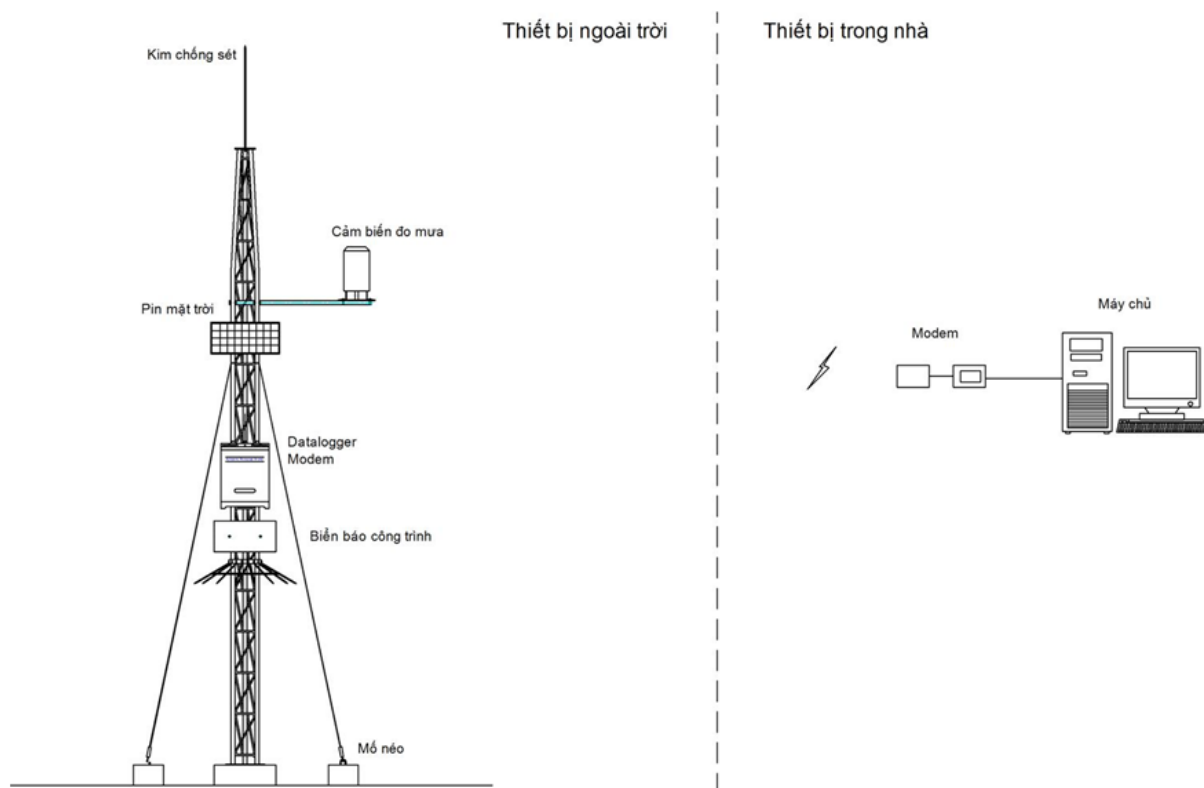
- Hệ thống bao gồm các trạm đo mưa tự động với các thiết bị chính: Sensor đo mưa dạng gầu lật độ phân giải 0.2 mm, truyền tin tự động qua mạng GSM/GPRS, bộ lưu trữ số liệu, Modem truyền tin, ắc quy, pin mặt trời, bộ điều khiển sạc, cột, hệ thống chống sét trực tiếp và chống sét cảm ứng.

- Datalogger tự động lưu trữ các dữ liệu đo từ sensor sau mỗi obs 10 phút.

Sơ đồ hoạt động và mô hình trạm đo mưa tự động được mô tả trong Hình 4.5, Hình 4.6, các thông số chi tiết thiết bị trong hệ thống trạm đo mưa xem Phụ lục 1.2:



Hình 4.20. Sơ đồ hoạt động của trạm đo mưa tự động



Hình 4.21. Mô hình trạm đo mưa tự động

➤ **Nhiệm vụ**

- Quan trắc mưa tại chỗ;
- Lưu trữ số liệu lượng mưa với các thời đoạn bất kỳ (phút, giờ) vào Datalogger;
- Báo động khi có mưa lớn;
- Nhận lệnh và truyền số liệu qua sóng GSM cho Bộ phận giám sát dữ liệu;
- Nhận lệnh và truyền số liệu qua sóng GSM cho các điện thoại cầm tay.
- Hiển thị số liệu mưa tại điểm lắp đặt theo quy phạm ngành KTTV;
- Phát báo tại chỗ theo các cấp độ nguy hiểm.
- Tiếp nhận, xử lý nhiều lệnh đặc biệt và cung cấp thông tin qua điện thoại di động với thời gian truyền không quá 20s.

➤ **Chế độ truyền dữ liệu**

- Dữ liệu lưu trong Datalogger được lưu trữ, phân tích và truyền về Bộ phận giám sát dữ liệu thuộc Hệ thống xử lý – hỗ trợ ra quyết định thông qua mạng di động GSM/GPRS để lưu trữ. Giải pháp truyền tin qua mạng vệ tinh cũng có thể được sử dụng khi có nhu cầu nâng cấp hệ thống truyền tin hoặc sử dụng tại những vị trí không phủ sóng GSM/GPRS.

- Các trạm đo sẽ được tích hợp bộ định vị GPS đồng bộ thời gian qua vệ tinh nhằm đảm bảo thời gian thực, đồng nhất giữa các trạm.

- Hệ thống có chức năng cập nhật phần mềm cho các Datalogger trực tiếp tại hiện trường qua thẻ nhớ SD/USB và cập nhật từ xa điều khiển bởi Bộ phận giám sát dữ liệu.

- Chế độ truyền tin gồm 2 hình thức: Chế độ truyền tin gồm 2 hình thức: (1) Truyền tin tự động theo các khoảng thời gian định sẵn (10 phút, 30 phút, 1 giờ, 2 giờ, 6 giờ); và (2) Truyền tin dạng truy vấn dữ liệu tức thời khi nhận lệnh yêu cầu từ Bộ phận giám sát dữ liệu.

#### 4.2.3. Trạm thủy văn

➤ **Nguyên tắc hoạt động**

Các trạm đo mực nước và mưa tự động sẽ được đặt ngưỡng cảnh báo/khoảng thời gian cảnh báo từ Bộ phận giám sát dữ liệu. Khi mực nước/lượng mưa vượt quá giới hạn, trạm đo sẽ tự động truyền tín hiệu cảnh báo và dữ liệu mực nước/ mưa về trung tâm, đồng thời tin nhắn SMS cảnh báo và email sẽ được truyền đến người có trách nhiệm để có biện pháp ứng phó kịp thời.

➤ **Đặc điểm chính**

- Hệ thống bao gồm các trạm đo kết hợp sensor đo mưa và sensor đo mực nước tự

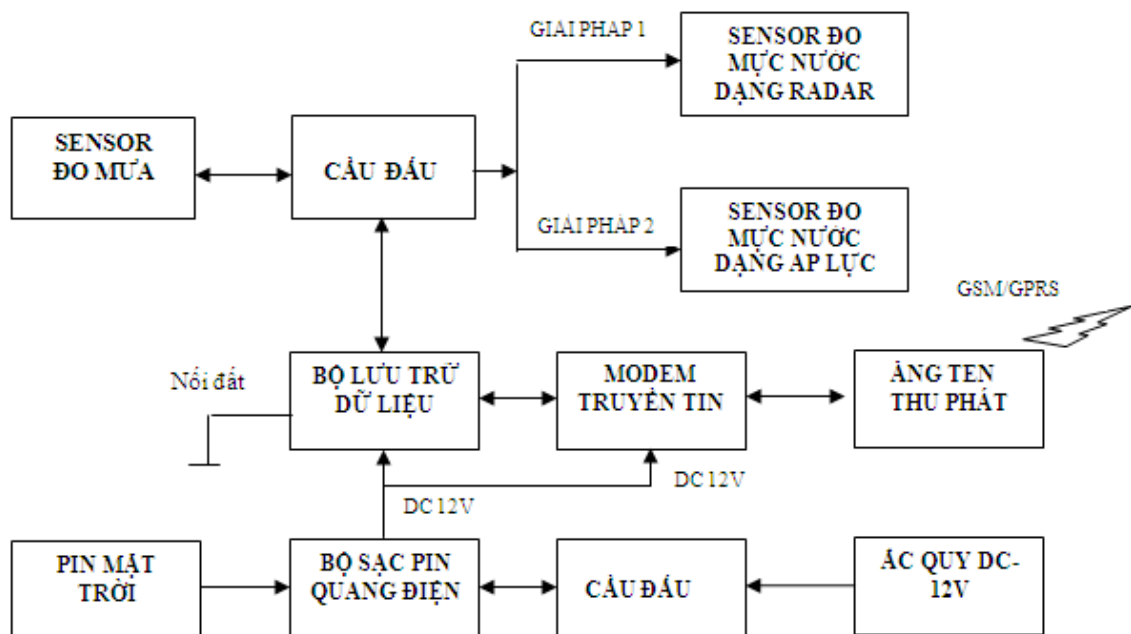
động lắp đặt tại các khu vực sông, hồ, truyền tin tự động qua mạng GSM/GPRS;

- Trạm đo bao gồm các thiết bị chính: Sensor đo mưa, Sensor đo mực nước, bộ lưu trữ số liệu, Modem truyền tin, ắc quy, pin mặt trời, bộ điều khiển sạc, hệ thống chống sét trực tiếp và chống sét lan truyền;

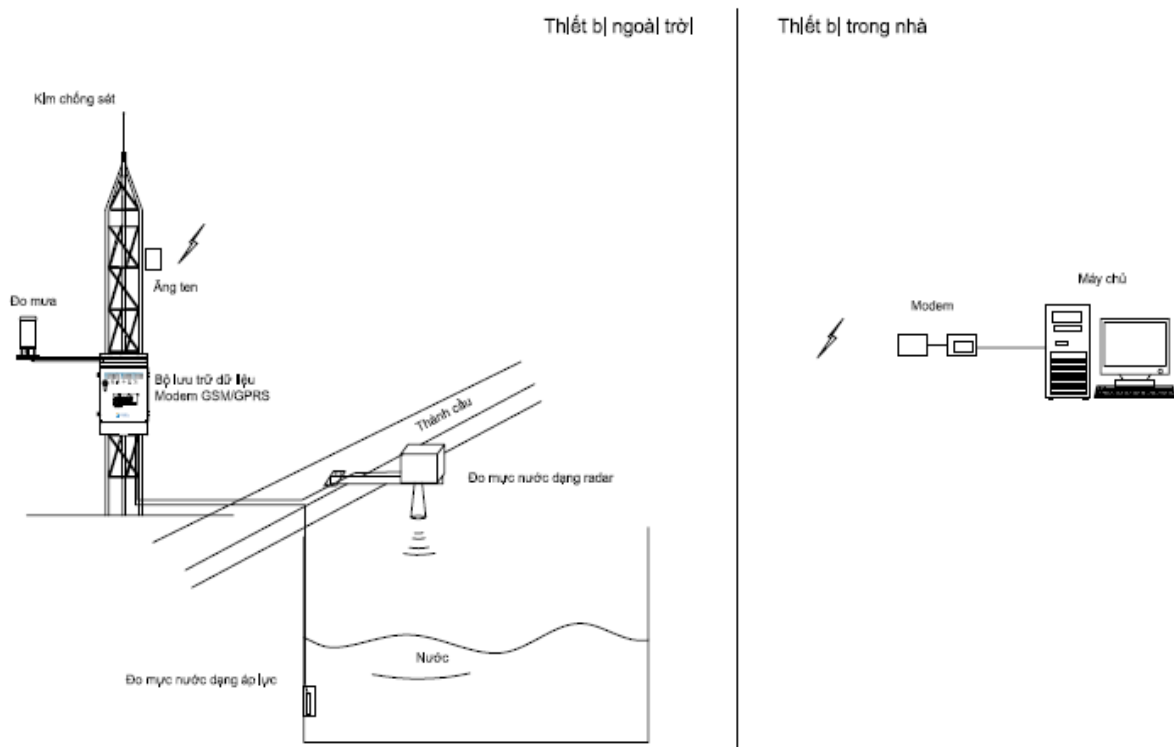
- Do điều kiện địa hình của khu vực, Sensor đo mực nước được đề xuất gồm 2 loại: Sensor dạng radar và sensor dạng áp lực. Ở những vị trí có cầu bắc qua sông, sensor dạng radar được ưu tiên sử dụng nhằm đảm bảo độ chính xác cao và tính hữu dụng lâu dài. Ở những vị trí không có cầu bắc qua, sử dụng sensor dạng áp lực màng, là loại sensor có độ ổn định lâu dài, độ chính xác lên đến 0.05% và dễ dàng lắp đặt cho những nơi có địa hình phức tạp;

- Datalogger lưu trữ các dữ liệu đo từ sensor với các khoảng 1 phút, 5 phút, 10 phút, 30 phút, 1 giờ vào bộ nhớ có khả năng lưu trữ trên 1,000.000 dữ liệu.

Sơ đồ hoạt động và mô hình trạm đo mực nước và mưa tự động được mô tả trong Hình 4.7, Hình 4.8, các thông số chi tiết thiết bị trong hệ thống trạm đo mực nước và mưa xem Phụ lục 1.3:



Hình 4.22. Sơ đồ hoạt động của hệ thống đo mực nước và mưa tự động



Hình 4.23. Mô hình hệ thống đo mực nước và mưa tự động

➤ **Nhiệm vụ**

- Quan trắc mưa tại chỗ;
- Lưu trữ số liệu lượng mưa với các thời đoạn bất kỳ (phút, giờ) vào Datalogger.
- Báo động khi có mưa lớn;
- Nhận lệnh và truyền số liệu qua sóng GSM cho Bộ phận giám sát dữ liệu;
- Nhận lệnh và truyền số liệu qua sóng GSM cho các điện thoại cầm tay;
- Trạm đo mực nước có nhiệm vụ tự động đo mực nước để xác định mực nước của sông hình thành do mưa từ thượng lưu về. Số liệu mực nước thực đo truyền qua sóng GSM về Bộ phận giám sát dữ liệu;
- Hiển thị số liệu mực nước tại điểm lắp đặt theo quy phạm ngành KTTV;
- Lưu trữ số liệu mực nước hơn 07 tháng với chu kỳ 10 phút.
- Phát báo tại chỗ theo các cấp độ nguy hiểm.
- Tiếp nhận, xử lý nhiều lệnh đặc biệt và cung cấp thông tin qua điện thoại di động với thời gian truyền không quá 20s.

➤ **Chế độ truyền dữ liệu**

- Dữ liệu lưu trong Datalogger được lưu trữ, phân tích và truyền về Bộ phận giám sát dữ liệu thông qua mạng di động GSM/GPRS để lưu trữ. Giải pháp truyền tin qua mạng vệ tinh cũng có thể được sử dụng trong trường hợp khẩn cấp hoặc tại những vị trí không phủ sóng GSM/GPRS.

- Các trạm đo sẽ được tích hợp bộ định vị GPS đồng bộ thời gian qua vệ tinh nhằm đảm bảo thời gian thực, đồng nhất giữa các trạm.

- Hệ thống có chức năng cập nhật phần mềm cho các Datalogger trực tiếp tại hiện trường qua thẻ nhớ SD/USB và cập nhật từ xa từ Bộ phận giám sát dữ liệu..

- Chế độ truyền tin gồm 2 hình thức: (1) Truyền tin tự động theo các khoảng thời gian định sẵn (1 phút, 5 phút, 10 phút, 30 phút, 1 giờ, 3 giờ và 6 giờ); và (2) Truyền tin dạng truy vấn dữ liệu tức thời khi nhận lệnh yêu cầu từ Bộ phận giám sát dữ liệu.

### 4.3. HỆ THỐNG XỬ LÝ

#### 4.3.1. Hệ thống phân tích, giám sát dữ liệu

Hệ thống phân tích, giám sát dữ liệu là một thành phần của hệ thống xử lý – hỗ trợ ra quyết định cảnh báo. Hệ thống này trên thực tế có hai chức năng chính: giám sát và phân tích dữ liệu. Bộ phận giám sát dữ liệu có nhiệm vụ thu thập dữ liệu từ các trạm đo và các hồ chứa trên lưu vực sông La truyền về qua sóng GSM/GPRS, lưu trữ dữ liệu, phân tích và cảnh báo dữ liệu. Bộ phận giám sát dữ liệu có khả năng điều khiển từ xa nhằm thay đổi chế độ đo và thời gian truyền dữ liệu tại các trạm quan trắc nếu xuất hiện nguy cơ xảy ra thiên tai.

Bộ phận phân tích dữ liệu được thiết lập với mục đích chính là đồng bộ dữ liệu được truyền về từ nhiều nguồn giữa Hệ thống xử lý với Trung tâm kiểm soát tỉnh, Trung tâm kiểm soát quốc gia thông qua kết nối internet.

Các dữ liệu thu thập sau khi phân tích sẽ được chuẩn hóa nhằm tạo lập đầu vào cho hệ thống mô hình.

➤ **Thiết kế hệ thống:** Với chức năng như trên, hệ thống phân tích, giám sát dữ liệu cần được trang bị máy móc, thiết bị với cấu hình tối thiểu đáp ứng yêu cầu sau:

- *Máy chủ CSDL/ Truyền tin*

- + CPU: IBM System X3650M4;7915D2A - x3650 M4, Xeon 6C E5-2630 95W; 2.3GHz-/1333MHz/15MB;

- + Ổ cứng: 2.5in SFF 10K 6Gbps HS SAS;

- + Màn hình:: LCD 19 inch;



- + DVD Rewrite; Mouse: Scroll, Optical PS/2; Keyboard: PS/2;
- + Hệ điều hành Red Hat Enterprise Linux Server 64 bit (2 sockets) Standard subscription 3 năm.
- *Máy tính cấu hình cao giám sát số liệu*
- + CPU: INTEL Core i7 3770 -3.4 GHz -8MB - SK 1155 Mainboard: Chipset Intel H77/SK 1155; RAM: DDR3 - 4Gb/Buss 1600Mhz;
- + Ổ cứng: 2 x 500 GB Serial ATA (3 Gb/s); 7200 rpm;
- + Monitor: LED 21,5"; Case: Tower Full Size ATX;
- + DVD Rewrite; Mouse: Scroll, Optical PS/2; Keyboard: PS/2;
- + Hệ điều hành: Microsoft Windows 8 Professional 64-bit (bản quyền);
- *Bộ thu phát số liệu qua mạng di động GSM/GPRS: Có chức năng bảo mật trong quá trình truyền tin bằng phương pháp mã hóa số liệu. Bộ nhớ đệm được mở rộng đáp ứng đồng thời 250 điểm và có thể mở rộng thêm theo yêu cầu cụ thể của người sử dụng. Thiết bị gồm: Bộ thu phát, Ăng ten, cáp tín hiệu, Sim card;*
- *Một số thiết bị phụ trợ*
- + Máy in màu Laser A4;
- + Bộ lưu điện: UPS 2KVA online/230V (rackmount);
- + Tủ mạng 36U;
- + Dây cáp mạng (CAT 5E);
- + Modem Internet/LAN;
- + Điều hòa: 2 cục 1 chiều 18.000BTU.

➤ ***Cơ chế tiếp nhận thông tin***

- Datalogger lưu trữ các dữ liệu đo từ sensor với các khoảng 1 phút, 5 phút, 10 phút, 30 phút, 1 giờ vào bộ nhớ có khả năng lưu trữ trên 1,000.000 dữ liệu;
- Đồng bộ thời gian: Sử dụng hệ thống GPS tại từng trạm;
- Số liệu từ các trạm (điểm) đo tự động truyền về qua hệ thống GSM/GPRS về Bộ phận giám sát số liệu để lưu giữ trong cơ sở dữ liệu của hệ thống.
- Số liệu đo truyền tới Bộ phận giám sát dữ liệu được đồng bộ với Trung tâm Công nghệ thông tin Khí tượng thủy văn qua mạng Internet. Các giải pháp dùng FTP (giao thức

truyền tệp tin) hoặc sao chép tệp thủ công trực tuyến, ngoại tuyến có thể được dùng làm giải pháp dự phòng để đảm bảo số liệu đồng bộ.

- Hệ thống xử lý thuộc BCH PCLB&TKCN sẽ thiết lập cơ sở dữ liệu cấp tỉnh đồng bộ với Trung tâm KTTV tỉnh thông qua các phần mềm truyền tin/quản lý số liệu trên mạng Internet dùng modem ADSL.

- Độ trễ của quá trình tập hợp dữ liệu không quá 15 phút trên toàn bộ mạng lưới trạm tự động và khả năng mất dữ liệu qua kênh thông tin là 2%. Hệ thống thông tin và truyền số liệu có mức độ tin cậy và các chuẩn mực chất lượng cao, đảm bảo thông tin và thu nhận dữ liệu trong nhiều điều kiện thời tiết hoặc điều kiện ngoại cảnh bất lợi (mất điện cung cấp, điện thoại hoặc internet bị hỏng hoặc các vấn đề khác).

#### **4.3.2. Hệ thống mô hình**

##### **➤ Mô hình dự báo**

Thực tế sử dụng các mô hình thủy văn và thủy lực hiện nay trên thế giới và tại Việt Nam cho thấy, bộ mô hình MIKE - FLOOD của Viện thủy lực Đan Mạch có thể đáp ứng được yêu cầu mô phỏng một cách tương đối chính xác quá trình ngập lụt phục vụ xây dựng bản đồ ngập lụt cho khu vực. Do vậy, Dự án kiến nghị sử dụng mô hình MIKE-FLOOD trong bộ mô hình MIKE của Viện thủy lực Đan Mạch để liên kết mô hình 1D và 2D diễn toán mô phỏng quá trình lũ trên lưu vực sông La nhằm phục vụ công tác cảnh báo bởi các lý do sau đây:

- Bộ mô hình MIKE bao gồm: mô hình thủy văn MIKE NAM dùng để tính toán các biên đầu vào cho mô hình thủy lực một chiều MIKE 11, cũng như biên gia nhập khu giữa cho mô hình thủy lực hai chiều MIKE 21. Mô hình thủy lực một chiều MIKE 11 mô phỏng dòng chảy một chiều trong sông và mô hình hai chiều MIKE 21 mô phỏng dòng chảy hai chiều ngang tràn bãi. Bộ mô hình này phù hợp để mô phỏng ngập lụt tại lưu vực sông La vốn thường xuyên xuất hiện lũ với các cấp độ khác nhau.

- Do số liệu đo đạc thủy văn trong khu vực rất hạn chế nên cần sử dụng mô hình MIKE - NAM để tính toán dòng chảy do mưa làm biên đầu vào cho mô hình thủy lực.

- Mô hình MIKE FLOOD là một công cụ tổng hợp để nghiên cứu vùng bãi tràn phù hợp cho vùng trũng, có thể thể hiện được cả mức độ ngập lụt lẫn tốc độ và hướng dòng chảy lũ trong vùng ngập lụt.

MIKE FLOOD là một công cụ tổng hợp để nghiên cứu về vùng bãi tràn và nước dâng do mưa bão. Ngoài ra, còn có thể sử dụng MIKE FLOOD để nghiên cứu tiêu thoát nước đô thị, các hiện tượng vỡ đập, thiết kế công trình thủy lợi và ứng dụng tính toán cho các vùng cửa

sông lớn. MIKE FLOOD được sử dụng khi cần phải mô tả hai chiều ở một số khu vực (MIKE 21) và tại những nơi cần kết hợp mô hình một chiều (MIKE 11) và hai chiều (MIKE21) khi phải mô hình hóa vận tốc chi tiết cục bộ trong khi sự thay đổi dòng chảy của sông được điều tiết bởi các công trình phức tạp (cửa van, cống điều tiết, các công trình thủy lợi đặc biệt...) mô phỏng theo mô hình MIKE11. Khi đó, mô hình một chiều MIKE11 cung cấp điều kiện biên cho mô hình MIKE21 (và ngược lại).

➤ **Hệ thống máy phục vụ dự báo**

Sau khi hệ thống phân tích, giám sát dữ liệu đồng bộ và chuẩn hóa, dữ liệu được sử dụng để tạo lập đầu vào cho các mô hình mô phỏng thiên tai, đặc biệt là ngập lụt. Mô hình được kiến nghị sử dụng trong hệ thống là phần mềm MIKE-FLOOD version 2011 bản quyền của Viện Thủy lực Đan Mạch (DHI), do hệ thống mô hình khá phức tạp, thời gian chạy phải tương đối ngắn để có thể đáp ứng nhu cầu hỗ trợ cảnh báo sớm, vì vậy, máy tính sử dụng trong hệ thống mô hình dự báo cần có cấu hình tối thiểu như sau:

- *Máy tính cấu hình cao dùng mô phỏng thiên tai*
- + CPU: INTEL Core i7 3770 -3.4 GHz -8MB - SK 1155; Chipset Intel H77/SK 1155;  
RAM: DDR3 - 4Gb/Buss 1600Mhz;
- + HDD: 2 x 500 GB Serial ATA (3 Gb/s); 7200 rpm;
- + Monitor: LED 21,5";Case: Tower Full Size ATX;
- + DVD Rewrite; Mouse: Scroll, Optical PS/2;Keyboard: PS/2;
- + Hệ điều hành: Microsoft Windows 8 Professional 64-bit (bản quyền).
- *Một số trang thiết bị phụ trợ*
- + Bộ lưu điện: UPS 2KVA online/230V (rackmount);
- + Tủ mạng 36U;
- + Dây cáp mạng (CAT 5E);
- + Modem Internet/LAN;
- + Điều hòa: 2 cục 1 chiều 18.000BTU.

### 4.3.3. Hệ thống bản đồ

➤ **Hệ thống bản đồ hỗ trợ ra quyết định cảnh báo gồm 3 bộ bản đồ:**

- Bộ bản đồ ngập lụt tỷ lệ 1/10.000, thể hiện mức độ ảnh hưởng của lũ theo các tần suất 1%, 2%, 5% và 10%...;

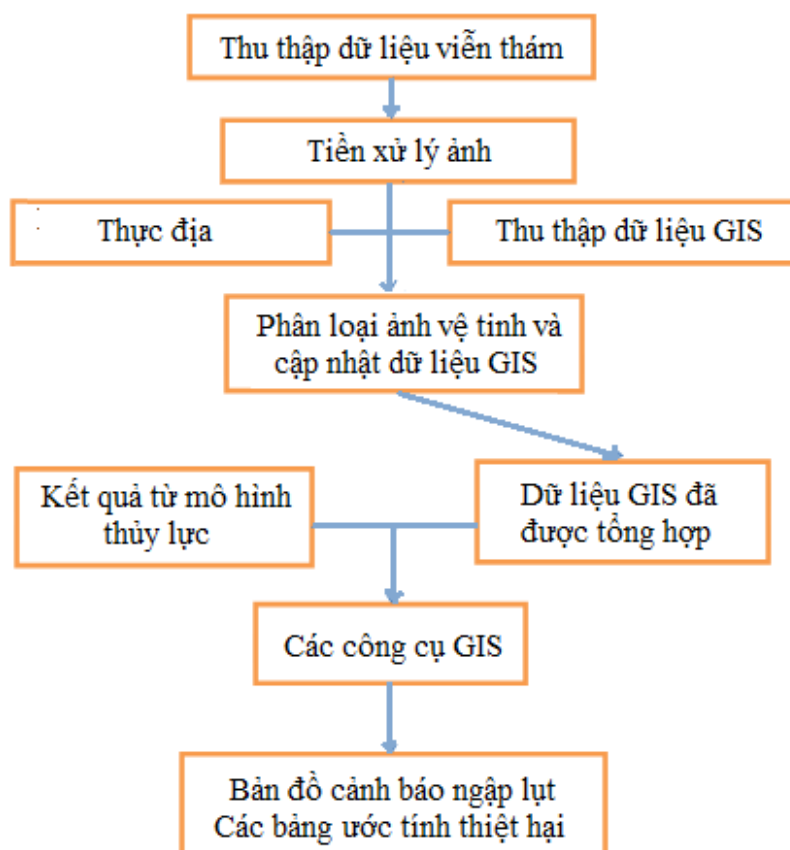
- Bộ bản đồ khô hạn tỷ lệ 1/25.000, thể hiện mức độ ảnh hưởng của hạn thủy văn;
- Bộ bản đồ nhiễm mặn tỷ lệ 1/25.000, thể hiện mức độ ảnh hưởng của xâm nhập mặn theo các đường ranh giới mặn 1‰ và 4‰.

Các bộ bản đồ trên được xây dựng theo các kịch bản khác nhau dựa trên dữ liệu đo đạc và quan trắc đã được thu thập trước đây và đầu ra của các mô hình thủy văn - thủy lực, kết hợp với kinh nghiệm ứng phó từ các cơ quan liên quan như BCH PCLB&TKCN các cấp, Chi cục Thủy lợi... Các thông tin cần thiết để xây dựng bản đồ bao gồm: 1) Dữ liệu độ cao địa hình; 2) Dữ liệu phân bố không gian của các trạm quan trắc...; 3) Dữ liệu cao trình đường giao thông, đê điều; 4) Dữ liệu hướng dòng chảy; 5) Dữ liệu về phân chia lưu vực; 6) Dữ liệu về dòng chảy; 7) Dữ liệu về địa chất thủy văn; 8) Dữ liệu về hồ chứa, mặt nước; 9) Dữ liệu mặt cắt thủy văn; 10) Dữ liệu về khu vực bị và không bị ảnh hưởng của thiên tai.

Căn cứ vào dữ liệu truyền về từ các trạm quan trắc, một kịch bản thích hợp sẽ được lựa chọn nhằm hỗ trợ BCH PCLB&TKCN các cấp ra quyết định phương án ứng phó nhanh chóng và phù hợp tình hình thực tế.

#### ➤ **Phương pháp xây dựng bản đồ**

Các quá trình mô phỏng bằng mô hình thủy văn và thủy lực chỉ cho chúng ta hình dung mức độ ngập, trường vận tốc, độ sâu ngập dưới dạng các hình ảnh, số liệu. Với số liệu thô này mới chỉ xây dựng được các bản đồ giấy thể hiện lại các trận ngập lụt xảy ra mà chưa thể có các dạng thông tin hữu ích cần thiết. Ngày nay, với sự phát triển không ngừng của công nghệ thông tin và hệ thống tin địa lý thì những số liệu, dữ liệu trên lại là một phần không thể thiếu, là cơ sở dữ liệu để các công cụ GIS (hệ thống thông tin địa lý) tiến hành tính toán, phân tích và trích xuất ra các dạng dữ liệu cần thiết để xây dựng bản đồ ngập lụt.



Hình 4.24. Sơ đồ quy trình xây dựng bản đồ ngập lụt bằng phương pháp GIS

Rất nhiều các phần mềm GIS được ứng dụng trong lĩnh vực quản lý lưu vực cũng như xây dựng bản đồ ngập lụt. Quy trình chung khi tiến hành thành lập bản đồ ngập lụt bằng phương pháp GIS được mô tả trong Hình 4.9.

Các thông tin trên được sử dụng cho toàn bộ quá trình tính toán và mô phỏng ngập lụt. Nếu dùng các phương pháp truyền thống để tích hợp các thông tin trên sẽ gặp rất nhiều khó khăn và tốn thời gian, nhưng với GIS và tiện ích mở rộng, các thông tin này được tích hợp hoàn toàn tự động, nhanh chóng. Trong trường hợp một thông số đầu vào thay đổi thì việc tính toán lại các thông số đầu vào cũng dễ dàng hơn. Đối với bản đồ hạn và bản đồ xâm nhập mặn, quy trình xây dựng bản đồ bằng phương pháp GIS cũng được tiến hành tương tự.

## 4.4. HỆ THỐNG CẢNH BÁO

### 4.4.1. Hệ thống cảnh báo ở cấp tỉnh

Hệ thống cảnh báo ở cấp tỉnh trên thực tế bao gồm hệ thống xử lý – hỗ trợ ra quyết định như đã trình bày ở trên và hệ thống trực tiếp ra quyết định cảnh báo. Cả hai hệ thống này đều trực thuộc BCH PCLB&TKCN tỉnh Hà Tĩnh. Trang thiết bị và máy móc đã được mô tả chi tiết trong mục 4.4, tuy nhiên, để hệ thống có thể vận hành hiệu quả nhằm đưa ra những quyết định ứng phó kịp thời, đặc biệt trong những trường hợp khẩn cấp khi xảy ra thiên tai, yếu tố con người là hết sức quan trọng.

➤ **Nguồn nhân lực**

Về nhân lực: cần 4 người làm việc trong hệ thống xử lý, cụ thể:

- Tổ trưởng: 01 thạc sĩ thủy văn có trình độ tổ chức, tính toán thủy văn, thủy lực;
- 01 kỹ thuật viên khí tượng, có kinh nghiệm làm công tác dự báo khí tượng;
- 01 kỹ thuật viên thủy văn sử dụng thành thạo mô hình thủy văn, thủy lực;
- 01 kỹ sư hoặc cử nhân xử lý bản đồ GIS.

➤ **Tổ chức đào tạo nguồn nhân lực**

- *Phần đào tạo vận hành, khai thác trạm đo*

Để vận hành, khai thác thiết bị hiệu quả, việc đào tạo cần được triển khai trong quá trình thực hiện Dự án cho từng loại thiết bị, gồm:

- + Đào tạo, hướng dẫn vận hành, bảo dưỡng thiết bị đo mưa và mực nước tự động cho các trạm thủy văn: 10 học viên trong 7 ngày.
- + Đào tạo, hướng dẫn vận hành, bảo dưỡng thiết bị đo mưa và mực nước tự động cho các điểm đo ngập lụt nội đồng: 6 học viên trong 7 ngày.
- + Đào tạo vận hành, bảo dưỡng trạm khí tượng tự động: 2 học viên trong 7 ngày.
- + Đào tạo, hướng dẫn vận hành, bảo dưỡng thiết bị ADCP cho các trạm quan trắc: 19 học viên (19 người từ 19 trạm quan trắc) trong 7 ngày.
- + Đào tạo người lái ca nô chuyên dụng (cấp bằng theo quy định của Bộ Giao thông Vận tải. Đào tạo tại Trường Công nhân kỹ thuật hàng hải, Hải Dương: 20 học viên trong 3 tháng;
- + Đào tạo cán bộ vận hành và khai thác hệ thống thông tin chuyên dụng. Lớp tại Hà Nội trong 6 ngày: 18 học viên.

- *Phần đào tạo vận hành, khai thác phần mềm dự báo*

- + Để các cán bộ hiểu hơn về ý nghĩa, nội dung công việc để đưa ra các cảnh báo cho người dân, rất cần thiết phải đào tạo, tập huấn,... đặc biệt là các cán bộ trực tiếp làm công tác phòng chống lụt bão ở cấp tỉnh, huyện.
- + Đào tạo nghiệp vụ mô hình dự báo: 4 học viên, trong đó có: 04 người từ BCH PCLB&TKCN tỉnh;
- + Đào tạo, tập huấn sử dụng các sản phẩm dự báo, cảnh báo sớm: trong 6 ngày, gồm cán bộ các Sở Tài nguyên và Môi trường, Sở NN&PTNT, BCH PCLB&TKCN tỉnh.

Phòng Nông nghiệp huyện, BCH PCLB&TKCN huyện. Mỗi sở 01 người, mỗi huyện 02 người.

#### 4.4.2. Hệ thống cảnh báo ở cấp huyện

Cấp huyện cần trang bị một số thiết bị: 1 ca nô, 1 máy phát điện và một số trang thiết bị kèm theo; Ngoài ra, ở cấp huyện cần có các bản đồ cảnh báo các cấp độ thiên tai và các vị trí di tản của người dân tại các địa phương trong trường hợp khẩn cấp.

##### ➤ **Thông số kỹ thuật**

- *Canô*
- + Bể hợp kim nhôm, máy treo ngoài (20CV), nhiên liệu sử dụng xăng, lái vô lăng, khởi động điện DC 12V;
- + Chiều dài:  $L_{max}/L = 3,72/2,83m$ ;
- + Chiều rộng:  $B_{max}/B = 1,80/1,17m$ ;
- + Chiều cao mạn:  $D = 0,75m$ ;
- + Mớn nước:  $dll = 0,35m$ ;
- + Sức chở: 5 người.
- *Trang bị kèm theo ca nô*
- + Bơi chèo nhôm cán inox;
- + Bơm hút khô;
- + Đèn pha 12V;
- + Khung dàn bạt + bạt che + bạt bảo quản;
- + Bộ T.A.C (tăng âm, còi ử, đèn quay);
- + Neo tràm bằng đồng + 20m dây linon;
- + Dây nilong chằng buộc 12;
- + Cáp cầu 12;
- + Bình ắc quy 12 V - 75Ah;
- *Máy phát điện*
- + Model động cơ: GX160 K1;
- + Công suất liên tục: 2.0 kVA công suất tối đa: 2.2 kVA;

- + Điện áp: 220/240 V;
- + Dung tích bình nhiên liệu: 15l hệ số công suất: 1.0, tần số 50 Hz;
- + Công suất: 5.5 HP;
- + Tốc độ quay: 3600 rpm;
- + Hệ thống đánh lửa: Transistion. Độ ồn (cách xa 7m): 65dB;
- + Trọng lượng tịnh: 45 kg.

- *Bộ bản đồ*: Cán bộ cấp huyện có thể tiếp cận với các bản tin cảnh báo thiên tai và đưa ra phương án ứng phó thông qua việc sử dụng hệ thống bản đồ hỗ trợ ra quyết định được xây dựng như trong mục 4.3.3.

#### **4.4.3. Hệ thống cảnh báo ở cấp xã**

Ở cấp xã, thôn cần trang bị một số thiết bị như: 1 thuyền nhỏ, 1 máy phát điện, điện thoại, máy Fax, hệ thống loa phát thanh và loa cầm tay.

##### **➤ Thông số kỹ thuật**

- *Thuyền máy nhỏ*
- + Bằng hợp kim nhôm, máy treo ngoài (30CV), nhiên liệu sử dụng xăng, lái vô lăng, khởi động điện DC 12V;
- + Chiều dài:  $L_{max}/L = 3,70/2,75m$ ;
- + Chiều rộng:  $B_{max}/B = 1,75/1,15m$ ;
- + Chiều cao mạn:  $D = 0,70m$ ;
- + Mớn nước:  $dllb = 0,30m$ ;
- + Sức chở: 5 người.
- *Trang thiết bị kèm theo*
- + Mái chèo nhôm cán inox;
- + Bơm hút khô;
- + Đèn pha 12V;
- + Khung dàn bạt + bạt che + bạt bảo quản;
- + Bộ T.A.C (tăng âm, còi ử, đèn quay);
- + Dây nilong chằng buộc 12;



- + Bình ắc quy 12 V - 75Ah.
- *Máy phát điện loại nhỏ*
- + Model : SD1500R (Khởi động tay);
- + Công suất : 1.2kVA;
- + Điện áp : 220v-50hz;
- + Dung tích bình xăng : 4 l;
- + Trọng lượng :25kg;
- + Kích thước : 33x20x20 (cm).

## **4.5. HỆ THỐNG TRUYỀN THÔNG TIN**

### **4.5.1. Hệ thống truyền dữ liệu**

#### **4.5.1.1. Thiết lập hệ thống truyền dữ liệu**

Công nghệ thông tin và truyền thông đóng vai trò quan trọng, đặc biệt khi ứng dụng trong việc truyền dữ liệu từ mạng lưới trạm khí tượng, thủy văn và đo mưa tự động phục vụ công tác cảnh báo. Trên cơ sở đó, hệ thống truyền dữ liệu từ trạm đo khí tượng thủy văn và các hồ chứa trên lưu vực sông La đến hệ thống xử lý – hỗ trợ ra quyết định sẽ sử dụng đồng thời 2 công nghệ : GSM/GPRS (giải pháp chính) và SAT (dự phòng) để đảm bảo dữ liệu truyền đi có độ tin cậy cao và không bị gián đoạn ngay cả trong điều kiện thời tiết nguy hiểm.

Công nghệ GSM/GPRS (ưu tiên GSM) được sử dụng để truyền số liệu khí tượng, mưa và mực nước phục vụ kiểm soát ngập lụt nội đồng. Loại số liệu và tần suất truyền dữ liệu phụ thuộc mục đích, yêu cầu công tác cảnh báo, dự báo và tình hình thực tế, cụ thể như sau:

- *Đối với yếu tố mưa:* Về mùa mưa, số liệu đo mưa được quan trắc trong 6 obs/1h (obs 10') lưu trong Datalogger và truyền về với tần suất 1h/1 lần cho cả 6obs. Về mùa khô do tính ổn định, số liệu truyền với tần suất 1h, 3h, 6h/lần. Khi có thời tiết nguy hiểm, số liệu có thể được truyền với tần suất 30'/lần, sử dụng điều khiển từ xa phục vụ công tác dự báo đối với nhóm trạm cần quan tâm.
- *Đối với số liệu gió:* Số liệu được hiển thị liên tục (online) song thời gian quan trắc ghi trong Datalogger là 10'/lần đo, và truyền tin 1h/lần và có thể điều khiển tại chỗ hoặc từ xa qua hệ thống tin nhắn để lấy số liệu ở chu kỳ 15', 30'/lần phục vụ công tác dự báo, cảnh báo. Khi truyền dữ liệu qua SMS, do độ dài tối đa là 160 ký tự nên có thể sử dụng mã hóa (encode) số liệu mưa (đặc biệt số liệu gió gồm 2 thông số tốc độ gió

và hướng gió) để nén thông tin dạng 4bytes cho trị số giá trị quan trắc và như vậy có thể đảm bảo truyền số liệu của 6 obs quan trắc trong một tin nhắn SMS để tiết kiệm chi phí tối đa.

- *Đối với các yếu tố nhiệt độ; độ ẩm...:* Thực hiện quan trắc ổn định theo năm, trừ những trường hợp đột xuất như phục vụ dự báo bão, nước dâng, lũ...
- *Đối với các hồ chứa trong khu vực :* Thực hiện chế độ truyền dữ liệu khẩn cấp khi có thời tiết nguy hiểm. Hệ thống truyền tin giữa Ban quản lý hồ chứa với BCH PCLB&TKCN tỉnh Hà Tĩnh và BCH PCLB&TKCN cấp huyện cần đảm bảo thông suốt, liên tục và hai chiều.

Chi tiết các thiết bị trong hệ thống truyền dữ liệu từ khối quan trắc tới khối xử lý, hỗ trợ ra quyết định như dưới đây:

#### ➤ **Mạng GSM/GPRS**

Thiết bị GSM băng tần kép được cấp nguồn điện dải rộng, để truyền số liệu qua sóng GSM. Yêu cầu kỹ thuật của modem GSM đảm bảo duy trì thông tin liên tục và ổn định trong các điều kiện thời tiết và môi trường sử dụng khác nhau bao gồm:

- + Tốc độ truyền tin có dải rộng: 2400-115200bps;
- + Môi trường (nhiệt độ): -10 đến 60°C và độ ẩm tới 95%;
- + Nguồn điện: 7-24V (Accu 12V);
- + Dòng tiêu thụ trung bình: <80mA;
- + Tính năng: SMS, Data và GPRS;
- + Giao tiếp qua cổng RS232 hoặc USB;
- + Tính năng khác: tính năng nhiệt đới, với các trạm ở vùng ven biển có khả năng chống mặn, khí hậu biển (nóng, ẩm...).

Như vậy với tốc độ mạng di động ổn định là 9600bps thì có thể nhận số liệu của hàng trăm trạm đo tự động trong vòng 2-3 phút (tốc độ 6 trạm/s) và sẽ còn cao và nhanh hơn với tính năng GPRS tăng cường.

Công nghệ GPRS cho phép tốc độ đường truyền có thể đạt tới 150 Kbp/s, gấp tới 15 lần đường truyền hiện nay (GSM mới chỉ đạt tốc độ 9,6kbp/s).

Thiết bị gồm : (1) Một thẻ Sim điện thoại sử dụng dịch vụ GSM của các nhà mạng, (2) Một hệ thống phát sóng không dây để có thể kết nối đến các thiết bị thu sóng GSM thuộc hệ thống xử lý, hỗ trợ ra quyết định. Thông số chi tiết thiết bị xem trong Phụ lục 4.

### ➤ **Truyền số liệu qua vệ tinh**

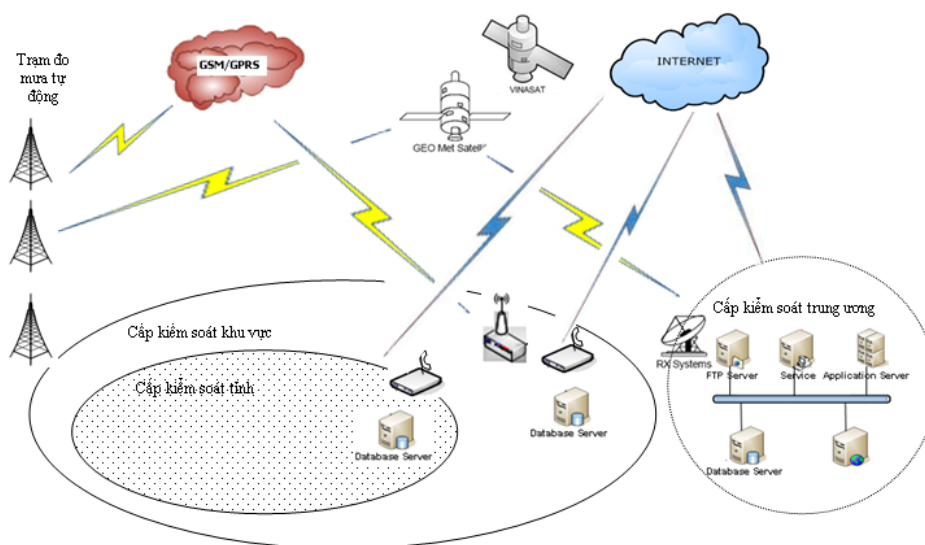
Mạng vệ tinh ORBCOMM/Iridium dựa trên kết nối vô tuyến UHF/VHF thông thường. Hệ thống này sử dụng ORBCOMM/Iridium modem là sản phẩm cung cấp số liệu (short burst data). Độ dài một tin nhắn khởi đầu (maximum Mobile-Originated message) là 205 bytes và độ dài tin nhắn kết thúc (Maximum Mobile-Terminated message) là 135 bytes. Đặc trưng kỹ thuật loại Satellite Data Modem (L-Band Transceiver, LBT) dùng cho các vệ tinh thương mại (LEO):

- + Tốc độ truyền: 2400 bps;
- + Nhiệt độ hoạt động: -20°C to +60°C;
- + Cổng I/O: 25 Pin (chân) D-type;
- + Giao diện phần mềm: Standard AT Commands;
- + Nguồn cấp DC: + 4.4 VDC (nominal);
- + Dải điện áp đầu vào: +4.0 đến +4.8 VDC;
- + Công suất trung bình trong lúc làm việc: 2.5 Watt;
- + Công suất trung bình trong lúc nghỉ (standby): 0.21 Watt;

Thiết bị gồm: (1) SAT Data Modem/transceiver L-Band Transceiver có bộ tích hợp SIM card với phần mềm SBD; (2) Ăng ten vệ tinh; (3) Cáp nối từ Ăng ten đến Sat Data Modem: 10-12m và bộ nối kiểu TNC; (4) Bộ biến đổi nguồn adaptor 12VDC.

#### **4.5.1.2. Nguyên lý hoạt động của hệ thống truyền dữ liệu**

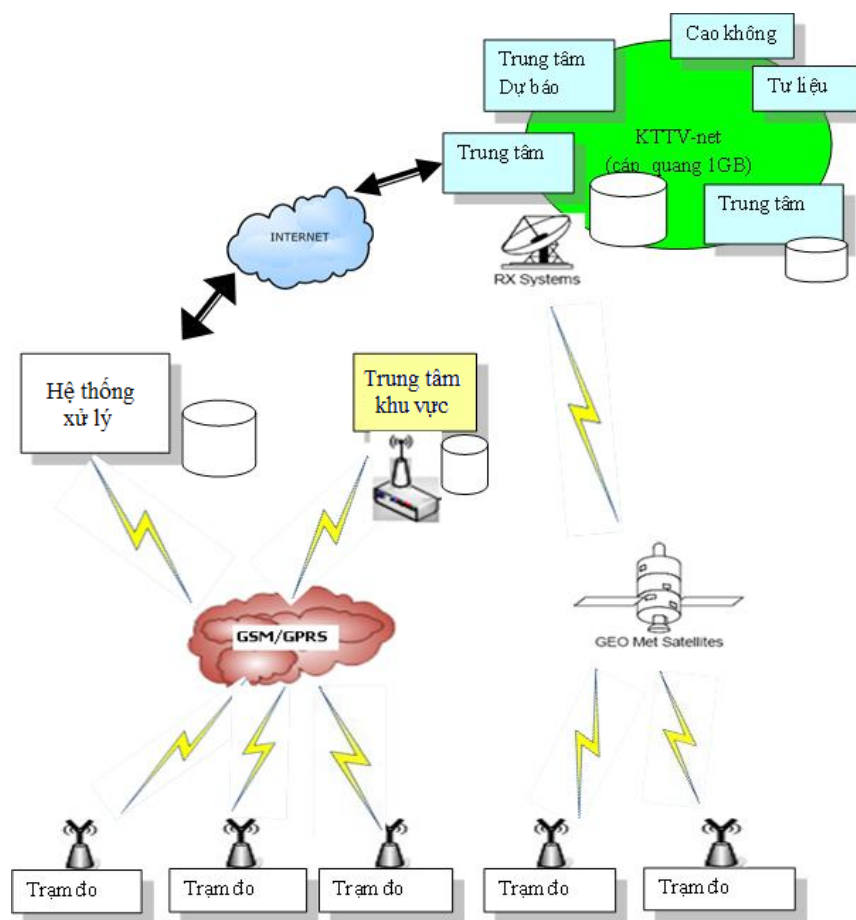
Các cấp truyền dữ liệu được mô tả trong Hình 4.10 dưới đây:



Mô hình 3 cấp truyền tin GSM/GPRS và SAT (cấp tỉnh, khu vực) và Internet (cấp tỉnh, khu vực và trung ương)

Hình 4.25. Mô hình 3 cấp truyền tin GSM/GPRS và SAT

Dữ liệu từ các trạm đo và từ Ban quản lý các hồ chứa được truyền qua sóng GSM/GPRS tới Hệ thống xử lý trực thuộc BCH PCLB&TKCN. Bộ phận giám sát, phân tích dữ liệu trong hệ thống xử lý sẽ đồng bộ số liệu nhận được với Trung tâm kiểm soát tỉnh, Trung tâm kiểm soát quốc gia qua mạng Internet ADSL (Hình 4.11).



Hình 4.26. Sơ đồ nguyên lý truyền dữ liệu

## 4.5.2. Hệ thống truyền tin

### 4.5.2.1. Hệ thống truyền tin cấp tỉnh

#### ➤ Các trang thiết bị

Hệ thống truyền tin cấp tỉnh phải đảm bảo kết nối liên tục giữa BCH PCLB&TKCN với BCH PCLB&TKCN cấp huyện, cũng như với các cơ quan có liên quan trong việc dự báo, cảnh báo và ra quyết định ứng phó như Trung tâm Khí tượng Thủy văn tỉnh Hà Tĩnh, Trung tâm Dự báo Khí tượng Thủy văn Trung ương, Ban quản lý các hồ chứa trên lưu vực sông La, Đài Phát thanh và truyền hình tỉnh Hà Tĩnh và các nhà mạng nhằm chỉ đạo kịp thời cũng như cung cấp thông tin cảnh báo đến người dân sinh sống ở những khu vực bị ảnh hưởng bởi thiên tai.

Do hình thức truyền tin chủ yếu là dưới dạng công văn, điện thoại, fax và internet, các thiết bị cần thiết bao gồm:

- Máy FAX;
- Điện thoại di động;
- Thẻ SIM;
- Máy in Laser A4;
- Modem ADSL/LAN,

➤ **Cơ chế phối hợp**

Để đảm bảo không bị thụ động trong công tác cảnh báo sớm các thiên tai trên lưu vực sông La, hệ thống truyền tin hoạt động với cơ chế như sau:

- Khi Trung tâm Dự báo Khí tượng Thủy văn Trung ương nhận định có hình thế thời tiết có khả năng gây mưa lớn trên khu vực, thông tin sẽ được truyền đến người có trách nhiệm ứng phó (BCH PCLB&TKCN, Ban quản lý các hồ chứa, tổ trưởng tổ dự báo, các dự báo viên). Trước tiên các thành viên làm việc trong Hệ thống phân tích, giám sát số liệu thuộc Hệ thống xử lý thay nhau trực theo dõi diễn biến của thiên tai. Đồng thời các thành viên làm việc trong Hệ thống mô hình tiến hành nạp dữ liệu dự báo khí tượng từ Trung tâm Dự báo Khí tượng thủy văn Trung ương vào hệ thống mô hình MIKE để tính toán mức độ ngập, sau đó báo cáo với BCH PCLB&TKCN tỉnh để xác định các biện pháp ứng phó. Bản tin dự báo được phát đến người dân thông qua nhiều kênh: Đài phát thanh địa phương; hệ thống tin nhắn qua hệ thống mạng Viettel, Vina, Mobi đến người dân; thông qua các điện thoại và fax đến các địa phương bị ảnh hưởng. Bộ phận giám sát dữ liệu kết hợp với Trung tâm Khí tượng thủy văn tỉnh điều khiển các trạm chuyển sang chế độ truyền tin theo mức sự kiện đặt ra: 1 phút, 5 phút, 10 phút, 30 phút, 1 giờ... tùy theo mức độ nguy hiểm của thiên tai.

- Khi lượng mưa, mực nước hoặc các yếu tố đo khí tượng vượt quá giới hạn, trạm đo sẽ tự động truyền tín hiệu cảnh báo và dữ liệu đo khí tượng về Bộ phận phân tích, giám sát số liệu và Trung tâm Khí tượng thủy văn tỉnh, đồng thời tin nhắn SMS cảnh báo và email sẽ được truyền đến người có trách nhiệm để có biện pháp ứng phó kịp thời (BCH PCLB&TKCN, Ban quản lý các hồ chứa, tổ trưởng tổ dự báo, các dự báo viên). Khi Hệ thống xử lý – hỗ trợ ra quyết định và Trung tâm Khí tượng thủy văn tỉnh nhận được thông tin, trước tiên thông tin cảnh báo đến người dân thông qua hệ thống tin nhắn của các mạng Viettel, Vina, Mobi. Các thành viên trong Hệ thống phân tích, giám sát số liệu thuộc Hệ thống xử lý thay nhau trực theo dõi diễn biến của thiên tai. Bộ phận giám sát dữ liệu kết

hợp với Trung tâm Khí tượng thủy văn tỉnh điều khiển các trạm chuyển sang chế độ truyền tin theo mức sự kiện đặt ra: 1 phút, 5 phút, 10 phút, 30 phút, 1 giờ... tùy theo mức độ nguy hiểm của thiên tai, đồng thời hệ thống mô hình nạp dữ liệu từ các trạm đã được Bộ phận phân tích dữ liệu chuẩn hóa để tính toán mức độ ngập sau đó báo cáo với BCH PCLB&TKCN tỉnh để xác định các phương án ứng phó. Các bản tin chính thức được báo thông qua (1) Đài phát thanh địa phương; (2) hệ thống tin nhắn qua hệ thống mạng Viettel, Vina, Mobi đến người dân; (3) điện thoại và fax đến địa phương và Ban quản lý các hồ chứa trong khu vực bị ảnh hưởng.

#### **4.5.2.2. Hệ thống truyền tin từ tỉnh tới huyện và xã**

➤ **Các trang thiết bị:** Hệ thống truyền tin từ tỉnh tới huyện và xã về cơ bản tương đồng với hệ thống truyền tin cấp tỉnh, vì vậy cần trang bị những thiết bị sau:

- Máy in Laser A4;
- Máy FAX;
- Điện thoại di động;
- Thẻ SIM.

#### **➤ Cơ chế hoạt động**

Nhằm phối hợp đồng bộ giữa các cấp trong công tác cảnh báo thiên tai trên lưu vực sông La, ở cấp huyện cũng chia làm hai trường hợp tương ứng với cấp tỉnh.

- Với những bản tin dự báo trước các hình thế thời tiết có khả năng gây mưa từ bản tin của Trung tâm Dự báo Khí tượng Thủy văn Trung ương được Hệ thống xử lý – hỗ trợ ra quyết định tính toán có khả năng gây ngập trên các địa phương thuộc huyện quản lý, BCH PCLB&TKCN huyện cần khẩn trương tiến hành họp, xác định khu vực bị ảnh hưởng, những địa phương bị ảnh hưởng nặng nhất dựa trên bản tin dự báo và tập bản đồ mức độ ảnh hưởng của thiên tai. Phát bản tin cảnh báo về các xã có nguy cơ bị ảnh hưởng thông qua điện thoại và fax. BCH PCLB&TKCN huyện có phương án ứng phó, cử các cán bộ chuyên trách về các địa phương có nguy cơ cao đôn đốc công tác phòng chống ứng phó với thiên tai. Bộ phận còn lại thay phiên nhau trực ban nhằm cập nhật thêm thông tin từ trung tâm tỉnh.

- Với trường hợp lượng mưa, mực nước hoặc các yếu tố khí tượng quan trắc vượt quá giới hạn. Khi nhận được thông báo từ tỉnh, BCH PCLB&TKCN huyện lập tức tiến hành họp và cảnh báo đến các xã bị ảnh hưởng thông qua điện thoại và fax. Đồng thời cần cử cán bộ trực tiếp xuống các địa phương đôn đốc công tác ứng phó với thiên tai, bộ phận còn lại thay phiên trực ban nhằm cập nhật thêm thông tin từ tỉnh truyền xuống hoặc từ các xã báo lên.

#### **4.5.2.3. Hệ thống truyền tin từ xã tới cộng đồng**

➤ **Hệ thống loa phát thanh**

Đầu tư mỗi xã 01 máy phát FM công suất từ (30÷100W); dải tần số hoạt động (FM 54÷68 MHz) và các thiết bị phụ trợ.

- *Mô hình chung của trạm truyền thanh xã*

*Bảng 4.16. Các thiết bị trong hệ thống loa phát thanh địa phương*

<b>T T</b>	<b>Tên thiết bị</b>	<b>Đơn vị</b>	<b>Số lượng</b>
1	Máy phát FM 30÷100W; anten và phidơ.	Bộ	01
2	Cột anten 300x300x300 cao 30m	Cái	01
3	Đầu thu vệ tinh (DTH)	Bộ	01
4	Đầu thu chuyên dụng AM/FM	Cái	01
5	Máy ghi âm	Cái	01
6	Radiocassette	Cái	01
7	Mixer 4 đường	Cái	01
8	Micro phát thanh	Cái	01
9	Loa FM (mỗi cụm thu 2 loa)	Bộ	15÷30

- *Địa điểm xây dựng, lắp đặt.*

Vị trí lắp đặt Trạm truyền thanh xã được bố trí trong cơ sở vật chất sẵn có của UBND xã/phường. Các cụm truyền thanh cần được lắp đặt tại trung tâm thôn, chợ, nơi đông dân cư, dọc các tuyến đường. Mỗi cụm truyền thanh phục vụ khoảng 100 hộ dân.

- *Một số trang thiết bị kèm theo*
- + Máy FAX;
- + 4 loa cầm tay.

➤ **Truyền tin trong cộng đồng**

Theo khảo sát, mức độ gắn kết, tin tưởng và tương trợ lẫn nhau giữa người dân trong khu vực chưa cao và không đồng đều, các hình thức truyền tin trong cộng đồng chưa phát huy được tính hiệu quả. Vì vậy, để tăng cường khả năng truyền tin trong cộng đồng khi có nguy cơ xảy ra thiên tai, UBND xã cần tổ chức các buổi họp mặt, nâng cao nhận thức cho người dân, đồng thời tích cực vận động, tập huấn cho người dân cách thức phòng chống và ứng phó với thiên tai.

➤ **Cơ chế hoạt động**

Cấp xã và thôn là cấp trực tiếp quản lý, hướng dẫn người dân phòng chống và ứng phó với thiên tai. Do đó, cần có sự phối hợp đồng bộ giữa các cấp chính quyền và giữa các cấp chính quyền với nhân dân.

- Với những bản tin dự báo trước các hình thế thời tiết có khả năng gây mưa, khi nhận được thông tin, Ban PCLB xã họp phân công cho các thành viên và xác định mức độ bị ảnh hưởng từ các thông tin của cấp trên. Phát bản tin cảnh báo cho người dân thông qua hệ thống đài phát thanh địa phương. Ban PCLB xã cần có sẵn các phương án ứng phó, cử các cán bộ chuyên trách về các thôn đôn đốc công tác chuẩn bị phòng chống ứng phó với thiên tai. Bộ phận còn lại thay phiên nhau trực ban nhằm cập nhật thêm thông tin từ cấp trên và thông báo tình hình địa phương về huyện. Hệ thống phát thanh liên tục phát các cảnh báo, yêu cầu người dân không được chủ quan.

- Với trường hợp lượng mưa, mực nước hoặc các yếu tố đo khí tượng vượt quá giới hạn. Khi nhận được thông báo từ huyện, Ban PCLB xã lập tức tiến hành họp và cảnh báo đến các thôn bị ảnh hưởng thông qua hệ thống truyền thanh. Cử cán bộ xuống các địa phương đôn đốc công tác ứng phó với thiên tai, bộ phận còn lại thay phiên trực ban nhằm cập nhật thêm thông tin từ huyện và thông báo tình hình địa phương về huyện. Hệ thống phát thanh liên tục phát các cảnh báo, yêu cầu người dân không được chủ quan. Với các thôn đã bị ngập, cán bộ xã phải thông báo về huyện và dùng thuyền đi kiểm tra tình hình nhân dân.

#### 4.6. KHÁI TOÁN KINH PHÍ ĐẢM BẢO THỰC HIỆN HỆ THỐNG

Khái toán kinh phí thực hiện hệ thống cảnh báo sớm tổng hợp đa thảm họa cho lưu vực sông La.

Tổng kinh phí đầu tư xây dựng hệ thống cảnh báo sớm là: **12.403.400.000 VNĐ**

*(Mười hai tỷ bốn trăm linh ba triệu bốn trăm nghìn đồng).*

*Bảng 4.17. Khái toán kinh phí đầu tư xây dựng hệ thống cảnh báo sớm tổng hợp đa thảm họa cho lưu vực sông La*

STT	Hạng mục	Đơn vị	Số lượng	Đơn giá	Thành tiền
<b>I</b>	<b>HỆ THỐNG QUAN TRẮC</b>				
<b>I.1</b>	<b>Trạm khí tượng tự động</b>				
I.1.1	Thiết bị đo khí tượng tự động	bộ	1	1.006.000	1.006.000
I.1.2	Cột lắp đầu đo và biển báo	cái	1	26.790	26.790
I.1.3	Hệ thống chống sét	HT	1	21.710	21.710
<b>I.2</b>	<b>Trạm đo mưa tự động</b>				
I.2.1	Thiết bị đo mưa tự động	bộ	4	223.600	894.400



I.2.2	Cột lắp máy và biển báo	cái	4	20.790	83.160
I.2.3	Hệ thống chống sét	HT	4	21.710	86.840
<b>I.3</b>	<b>Trạm thủy văn tự động</b>				
I.3.1	Thiết bị đo mực nước tự động	bộ	1	542.850	542.850
I.3.2	Cột lắp thiết bị và biển báo	cái	1	31.180	31.180
I.3.3	Hệ thống chống sét	HT	1	32.570	32.570
<b>I.4</b>	<b>Công lắp đặt</b>	Lượt	6	10.000	60.000
<b>II</b>	<b>HỆ THỐNG TRUYỀN TIN</b>				
<b>II.1</b>	<b>Hệ thống truyền dữ liệu</b>				
II.1.1	Thiết bị thu phát số liệu qua mạng di động GSM/GPRS	Bộ	25	47.810	1.195.250
<b>II.2</b>	<b>Hệ thống truyền tin</b>				
II.2.1	Chi phí mua Sim, Card và thuê bao di động	Bộ	32	1.500	48.000
II.2.2	Hệ thống loa phát thanh	Bộ	25	12.750	318.750
<b>III</b>	<b>HỆ THỐNG XỬ LÝ</b>				
<b>III.1</b>	<b>Hệ thống giám sát, mô hình</b>				
III.1.1	Máy tính	Bộ	4	25.500	102.000
III.1.2	Modem GSM/GPRS để bàn	cái	2	6.000	12.000
III.1.3	Phần mềm MIKE FLOOD	bộ	1	80.000	80.000
III.1.4	Máy Fax			12.500	
III.1.5	Máy in Laser khổ A4		32	5.250	168.000
<b>III.2</b>	<b>Hệ thống bản đồ theo kịch bản</b>	Bộ	1	750.000	750.000
<b>IV</b>	<b>HỆ THỐNG CẢNH BÁO</b>				
<b>IV.1</b>	<b>Chi phí tổ chức đào tạo, hướng dẫn sử dụng</b>				
IV.1.1	Lương chuyên gia tư vấn	tháng	3	15.000	45.000
IV.1.2	Chi phí tập huấn và chuyển giao công nghệ (trọn gói)	tháng	3	50.000	150.000
<b>IV.2</b>	<b>Canô</b>	cái	4	550.500	2.202.000
<b>IV.3</b>	<b>Thuyền nhỏ</b>	cái	25	175.200	4.380.000
<b>IV.4</b>	<b>Máy phát điện</b>				
IV.4.1	Máy phát điện cỡ lớn	cái	4	13.600	54.400
IV.4.2	Máy phát điện cỡ nhỏ		25	4.500	112.500
	<b>TỔNG KINH PHÍ</b>				<b>12.403.400</b>

(Mười hai tỷ bốn trăm linh ba triệu bốn trăm nghìn đồng)

#### 4.7. ĐỀ XUẤT QUY TRÌNH VẬN HÀNH VÀ CÔNG TÁC TỔ CHỨC, QUẢN LÝ, VẬN HÀNH, DUY TU, BẢO DƯỠNG HỆ THỐNG

##### 4.7.1. Quy định chung

**Điều 1.** Hệ thống cảnh báo sớm tổng hợp đa thảm họa được thiết kế cho lưu vực sông La, tỉnh Hà Tĩnh. Mọi hoạt động liên quan đến quản lý, khai thác, vận hành hệ thống phải tuân theo Pháp lệnh Phòng chống lụt bão (Pháp lệnh số 27/2000/PL-UBTVQH10 ngày 24 tháng 8 năm 2000), phù hợp với quy trình vận hành hệ thống quan trắc và cảnh báo và các quy định liên quan khác.

**Điều 2.** Hệ thống cảnh báo sớm tổng hợp đa thảm họa ngoài nhiệm vụ cảnh báo sớm cho người dân trên lưu vực sông La còn có nhiệm vụ hỗ trợ cho các hồ chứa trong khu vực để phục vụ sản xuất và dân sinh khi có lệnh của BCH PCLB&TKCN tỉnh.

**Điều 3.** Vận hành công trình phải đảm bảo tính hệ thống, không chia cắt theo địa giới hành chính. Việc cảnh báo sớm trong khu vực phải được ưu tiên tối đa.

**Điều 4.** Các đơn vị được giao quản lý các thành phần trong hệ thống cảnh báo sớm tổng hợp đa thảm họa phải vận hành theo phân cấp và quy trình vận hành đã được phê duyệt. Trong trường hợp xảy ra sự cố, hệ thống không vận hành được phải báo cáo BCH PCLB&TKCN các huyện và BCH PCLB&TKCN tỉnh xem xét quyết định.

#### **4.7.2. Vận hành**

**Điều 5.** Trong điều kiện bình thường, hệ thống quan trắc đo đạc có nhiệm vụ truyền tin tự động theo các khoảng thời gian định sẵn đã được Bộ phận giám sát dữ liệu và Trung tâm Khí tượng thủy văn tỉnh thống nhất cho từng trạm.

Khi có thời tiết nguy hiểm, hệ thống quan trắc chuyển sang chế độ truyền tin dạng truy vấn dữ liệu tức thời theo yêu cầu từ Bộ phận giám sát dữ liệu.

**Điều 6.** Khi Trung tâm Dự báo Khí tượng Thủy văn Trung ương nhận định có hình thế thời tiết có khả năng gây mưa lớn trên khu vực, thông tin sẽ được truyền đến người có trách nhiệm ứng phó (BCH PCLB&TKCN, Ban quản lý các hồ chứa, tổ trưởng tổ dự báo, các dự báo viên). Trước tiên các thành viên làm việc trong Hệ thống phân tích, giám sát số liệu thuộc Hệ thống xử lý thay nhau trực theo dõi diễn biến của thiên tai. Đồng thời các thành viên làm việc trong Hệ thống mô hình tiến hành nạp dữ liệu dự báo khí tượng từ Trung tâm Dự báo Khí tượng thủy văn Trung ương vào hệ thống mô hình MIKE để tính toán mức độ ngập, sau đó báo cáo với BCH PCLB&TKCN tỉnh để xác định các biện pháp ứng phó. Bản tin dự báo được phát đến người dân thông qua nhiều kênh: Đài phát thanh địa phương; hệ thống tin nhắn qua hệ thống mạng Viettel, Vina, Mobi đến người dân; thông qua các điện thoại và fax đến các địa phương bị ảnh hưởng. Bộ phận giám sát dữ liệu kết hợp với Trung tâm Khí tượng thủy văn tỉnh điều khiển các trạm chuyển sang chế độ truyền tin theo mức sự kiện đặt ra: 1 phút, 5 phút, 10 phút, 30 phút, 1 giờ... tùy theo mức độ nguy hiểm của thiên tai.

**Điều 7.** Khi lượng mưa, mực nước sông và độ mặn lớn hơn hoặc nhỏ hơn ngưỡng cảnh báo đã được cài đặt, trạm đo sẽ tự động truyền tín hiệu cảnh báo và dữ liệu quan trắc về Bộ phận phân tích, giám sát số liệu và Trung tâm Khí tượng thủy văn tỉnh, đồng thời tin nhắn SMS cảnh báo và email sẽ được truyền đến người có trách nhiệm để có biện pháp ứng phó kịp thời (BCH PCLB&TKCN, Ban quản lý các hồ chứa, tổ trưởng tổ dự báo, các dự báo viên). Khi Hệ thống xử lý – hỗ trợ ra quyết định và Trung tâm Khí tượng thủy văn tỉnh nhận được thông tin, trước tiên thông tin cảnh báo đến người dân thông qua hệ thống tin nhắn của các mạng Viettel, Vina, Mobi. Các thành viên trong Hệ thống phân tích, giám sát số liệu thuộc Hệ thống xử lý thay nhau trực theo dõi diễn biến của thiên tai. Bộ phận giám sát dữ liệu liệu kết hợp với Trung tâm Khí tượng thủy văn tỉnh điều khiển các trạm chuyển sang chế độ truyền tin theo mức sự kiện đặt ra: 1 phút, 5 phút, 10 phút, 30 phút, 1 giờ... tùy theo mức độ nguy hiểm của thiên tai, đồng thời hệ thống mô hình nạp dữ liệu từ các trạm đã được Bộ phận phân tích dữ liệu chuẩn hóa để tính toán mức độ ngập sau đó báo cáo với BCH PCLB&TKCN tỉnh để xác định các phương án ứng phó. Các bản tin chính thức được báo thông qua Đài phát thanh địa phương; hệ thống tin nhắn qua hệ thống mạng Viettel, Vina, Mobi đến người dân; điện thoại và fax đến địa phương và Ban quản lý các hồ chứa trong khu vực bị ảnh hưởng.

**Điều 8.** Khi lượng mưa, mực nước sông và độ mặn nằm trong giới hạn cho phép, Bộ phận giám sát dữ liệu điều khiển các trạm quan trắc trở về chế độ truyền tin bình thường theo lệnh của Ban Chỉ huy Phòng chống lụt bão tỉnh.

#### **4.7.3. Trách nhiệm và quyền hạn**

**Điều 9.** Sở Nông nghiệp và Phát triển nông thôn, Ban Chỉ huy PCLB&TKCN tỉnh và các huyện trong khu vực, Trung tâm Khí tượng Thủy văn tỉnh, Ủy ban nhân dân tỉnh và các đơn vị liên quan có trách nhiệm và quyền hạn sau:

1. Trung tâm Khí tượng Thủy văn tỉnh có trách nhiệm:

- Tổ chức quản lý, vận hành các trạm quan trắc, đo đạc và các công trình thuộc trạm theo đúng quy trình, thường xuyên tu sửa bảo dưỡng để đảm bảo trạm quan trắc luôn sẵn sàng hoạt động;
- Trong thời gian sửa chữa công trình, máy móc, thiết bị phải luôn dự phòng tối thiểu 1/3 số trạm quan trắc sẵn sàng hoạt động khi cần thiết;
- Chủ động xây dựng phương án bảo vệ trạm quan trắc, phương án dự phòng khi có thời tiết nguy hiểm; phối hợp với các đơn vị liên quan để đáp ứng yêu cầu phục vụ cảnh báo sớm;
- Đảm bảo dữ liệu truyền về Bộ phận giám sát dữ liệu không bị gián đoạn. Thông báo tình hình vận hành hệ thống quan trắc cho Sở Nông nghiệp và Phát triển nông thôn;

- Tổ chức quan trắc mực nước, lượng mưa, độ mặn trên hệ thống theo quy định.
- 2. Ban Chỉ huy PCLB&TKCN tỉnh chủ động thay đổi chế độ truyền tin trong điều kiện thời tiết nguy hiểm theo quy định; có trách nhiệm phối hợp chặt chẽ với Trung tâm Khí tượng thủy văn tỉnh và các địa phương thuộc lưu vực sông La để vận hành hệ thống, đảm bảo cảnh báo kịp thời đến người dân khi có nguy cơ xảy ra thiên tai.
- 3. Sở Nông nghiệp và Phát triển nông thôn có trách nhiệm chỉ đạo, kiểm tra, đôn đốc việc thực hiện quy trình vận hành của Ban Chỉ huy PCLB&TKCN tỉnh và các huyện trong khu vực, Trung tâm Khí tượng Thủy văn tỉnh;
- 4. Ủy nhân dân tỉnh Hà Tĩnh có trách nhiệm:
  - Ngăn chặn và xử lý những hành vi vi phạm hoặc cản trở việc điều hành hệ thống theo quy trình trên địa bàn quản lý.
  - Huy động nhân lực, vật tư để đảm bảo an toàn công trình trong hệ thống theo Pháp lệnh Khai thác và Bảo vệ công trình của Nhà nước.
- 5. Trong trường hợp xảy ra tranh chấp, các bên liên quan thương lượng để tự giải quyết, nếu không giải quyết được thì cùng báo cáo cấp có thẩm quyền giải quyết theo luật định.
- 6. Các quyền và trách nhiệm khác tuân theo quy định của pháp luật.

#### **4.7.4. Tổ chức thực hiện**

**Điều 10.** BCH PCLB&TKCN tỉnh và các cơ quan, tổ chức, cá nhân có liên quan có trách nhiệm thực hiện đúng quy trình này; nếu vi phạm sẽ xử lý theo quy định của pháp luật.

**Điều 11.** Trong quá trình thực hiện, nếu có vướng mắc, yêu cầu BCH PCLB&TKCN tỉnh và các cơ quan, tổ chức, cá nhân kịp thời phản ánh về Sở Nông nghiệp và Phát triển nông thôn để tổng hợp báo cáo Ủy ban nhân dân tỉnh xem xét, quyết định./.

---

## KẾT LUẬN

---

Trong khuôn khổ Dự án Nâng cao năng lực thể chế về quản lý rủi ro thiên tai tại Việt Nam, đặc biệt là các rủi ro liên quan đến biến đổi khí hậu, giai đoạn 2 (SCDM II), Gói thầu “Rà soát mô hình Hệ thống cảnh báo sớm và thiết kế chi tiết hệ thống cảnh báo sớm tổng hợp đa thảm họa” được thực hiện thí điểm cho lưu vực sông La, tỉnh Hà Tĩnh đã hoàn thành những hạng mục công việc bao gồm:

1. Rà soát và đánh giá tổng quan các mô hình hệ thống cảnh báo sớm và cảnh báo sớm tổng hợp đa thảm họa trên thế giới, trong khu vực và tại Việt Nam.

Nhiều tài liệu trong nước và quốc tế về hệ thống cảnh báo sớm và cảnh báo sớm tổng hợp đa thảm họa đã được tổng quan, từ đó tiến hành phân tích và đánh giá ưu nhược điểm cũng như mức độ phù hợp của các hệ thống hiện có trên thế giới khi áp dụng vào điều kiện Việt Nam, mà cụ thể là lưu vực sông La, tỉnh Hà Tĩnh.

Thêm vào đó, qua phân tích hệ thống cảnh báo sớm đã được thiết kế thí điểm cho 3 tỉnh Cao Bằng, Bình Thuận, Cần Thơ trong giai đoạn 1 của Dự án, nhiều bài học kinh nghiệm đã được đúc rút, đây là một trong những cơ sở quan trọng để tiến hành thiết kế hệ thống cảnh báo sớm tổng hợp đa thảm họa cho lưu vực sông La.

2. Điều tra thực địa, xác định và đánh giá các loại hình thiên tai trong khu vực thí điểm, khảo sát hiện trạng hệ thống cảnh báo thiên tai, đánh giá công tác quản lý và quy trình cảnh báo sớm thiên tai tại địa phương.

Một đoàn công tác đã được tổ chức để thực hiện nhiệm vụ điều tra, khảo sát thực địa, tham vấn các bộ và người dân địa phương về:

- + Tình hình thiên tai của địa phương.
- + Công tác quản lý và quy trình cảnh báo, dự báo và phòng, chống thiên tai.
- + Hiện trạng các hệ thống cảnh báo thiên tai hiện đang hoạt động.
- + Nhu cầu của địa phương về việc phát triển hoặc xây dựng các hệ thống cảnh báo cảnh báo sớm tổng hợp đa thảm họa.
- + Thu thập các tài liệu và số liệu liên quan.

Sau đợt điều tra, khảo sát, đoàn công tác đã thu thập được nhiều thông tin, tư liệu về tình hình thiên tai, qua đó đã bước đầu xác định các loại hình thiên tai cũng như những vị trí có nguy cơ xảy ra thiên tai trong khu vực thí điểm.

Qua tham vấn cán bộ và người dân địa phương, nhiều ưu điểm và hạn chế trong công tác cảnh báo và dự báo đã được đề cập. Mặc dù là khu vực thường xuyên xảy ra thiên tai

nhưng hệ thống cảnh báo trong lưu vực sông La còn tương đối đơn giản, chưa đáp ứng được yêu cầu của cảnh báo và dự báo sớm về thiên tai. Mô hình hệ thống cảnh báo và dự báo chủ yếu dựa vào sự chỉ đạo chung từ BCH PCLB và TKCN tỉnh và huyện, các trung tâm khí tượng thủy văn Trung ương, địa phương và các đài khu vực, phát thanh và truyền hình, chưa đáp ứng được nhu cầu thực tế do thiếu thôn về trang thiết bị cũng như con người. Nhu cầu của địa phương đối với việc xây dựng hệ thống cảnh báo sớm tổng hợp đa thảm họa là hết sức cấp thiết.

Nhằm thiết kế được hệ thống cảnh báo sớm tổng hợp đa thảm họa lấy cộng đồng dân cư trên lưu vực sông La tỉnh Hà Tĩnh làm trung tâm, các ý tưởng đề xuất và kiến nghị của địa phương xung quanh việc xây dựng hệ thống cảnh báo đã được quan tâm và khai thác một cách tối đa, bước đầu đóng góp vào việc hình thành thiết kế tổng thể của hệ thống.

3. Thiết kế và lập khái toán kinh phí đảm bảo thực hiện hệ thống cảnh báo sớm tổng hợp đa thảm họa tại lưu vực sông La, tỉnh Hà Tĩnh.

Dựa trên những thông tin đã thu thập được ở trên, nhóm thực hiện dự án đã tiến hành thiết kế chi tiết và lập khái toán kinh phí đảm bảo thực hiện hệ thống cảnh báo sớm tổng hợp đa thảm họa tại lưu vực sông La.

Nhóm thực hiện gói thầu đã tiến hành phân tích, thảo luận, làm việc cùng các chuyên gia để thiết kế hệ thống cảnh báo phù hợp với điều kiện và nhu cầu địa phương. Những thiết bị và công nghệ sử dụng trong thiết kế là những thiết bị tương đối hiện đại và đã được đánh giá là hoạt động hiệu quả trong điều kiện xảy ra thiên tai, thêm vào đó, hệ thống cảnh báo còn tận dụng tối đa các trang thiết bị hiện có của địa phương. Tuy nhiên, khi hệ thống này được xây dựng cần thiết phải đào tạo cho các cán bộ địa phương để hệ thống có thể vận hành được hiệu quả.

### TIẾNG VIỆT

1. Cục thống kê tỉnh Hà Tĩnh, 2012, Niên giám thống kê.
2. Đào Xuân Học, 2001, “Nghiên cứu các giải pháp giảm nhẹ thiên tai hạn hán ở các tỉnh Duyên hải Miền trung từ Hà Tĩnh đến Bình Thuận”, Trường Đại học Thủy lợi.
3. Lê Trung Tuân, 2009, “Nghiên cứu ứng dụng các giải pháp KHCCN phòng chống hạn hán phục vụ phát triển nông nghiệp bền vững ở các tỉnh miền Trung”, Viện Khoa học Thủy lợi.
4. Nguyễn Đình Thịnh, “Nghiên cứu cân bằng, bảo vệ và sử dụng có hiệu quả nguồn nước sông Hồng và các sông khác phục vụ phát triển kinh tế - xã hội vùng Bắc Bộ”, Viện Quy hoạch thủy lợi.
5. Nguyễn Quang Kim, 2005, “Nghiên cứu dự báo hạn hán vùng Nam Trung Bộ và Tây Nguyên và xây dựng các giải pháp phòng chống”, Đại học thủy lợi.
6. Nguyễn Văn Thắng, 2007, “Nghiên cứu và xây dựng công nghệ dự báo và cảnh báo sớm hạn hán ở Việt Nam”, Viện Khoa học Khí tượng, Thủy văn và Môi trường.
7. Trần Thục, “Xây dựng bản đồ hạn hán và mức độ thiếu nước sinh hoạt ở Nam Trung bộ và Tây Nguyên”, Viện Khoa học Khí tượng, Thủy văn và Môi trường.
8. Trung tâm KTTV tỉnh Hà Tĩnh, Số liệu khí tượng thủy văn các trạm trên khu vực Hà Tĩnh, Bão và áp thấp nhiệt đới ảnh hưởng trực tiếp lên Hà Tĩnh.
9. Viện Khoa học Thủy lợi, 2012, Báo cáo cuối kì Dự án “Thiết kế hệ thống cảnh báo sớm thí điểm cho ba tỉnh Cao Bằng, Bình Thuận, Cần Thơ” – SCDM I.

### TIẾNG ANH

1. Acácio, V., Andreu, J., Assimacopoulos, D., Bifulco, C., Carli, A., Kampragou, E., Monteagudo, D.H., Rego, F., Seidl, I., Vasiliou, E., 2013. REVIEW OF CURRENT DROUGHT MONITORING SYSTEMS AND IDENTIFICATION OF ( FURTHER ) MONITORING REQUIREMENTS.
2. Andryszewski, A., Evans, A., Haggett, C., Mitchell, B., Whitfield, D., 2005a. The Next Step Change, in: 40th Defra Flood and Coastal Management Conference. York.
3. Andryszewski, A., Evans, K., Haggett, C., Mitchell, B., Whitfield, D., Harrison, T., 2005b. Levels of Service Approach to Flood Forecasting and Warning [WWW

- Document]. ACTIF International Conference on Innovation Advances and Implementation of Flood Forecasting Technology. 17-19 October. URL <http://www.actif-ec.net/conference2005/proceedings/index.html>. (accessed 1.15.08).
4. Basher, R., 2006. . Philosophical transactions. Series A, Mathematical, physical, and engineering sciences 364, 2167–82.
  5. Beneviste, J., Berry, P., 2004. . ESA Bulletin 114.
  6. Drabek, T.E., 2000. The social factors that constrain human responses to flood warnings, in: Parker, D.J. (Ed.), Floods. Routledge, London.
  7. Emergency Management Australia, 1999. Guide 5- Flood Warning, Australian Emergency Manuals Series, Part III [WWW Document]. Emergency Management Practice.
  8. Environment Agency, 2002. Fluvial Flood Forecasting for Flood Warning- Real time Modelling. Defra/ Environment Agency Flood and Coastal Defence R&D Programme. R&D Technical Report W5C-013/5/TR.
  9. Environment Agency, 2004. Best Practice in Coastal Flood Forecasting. Defra/Environment Agency Flood and Coastal Defence R&D Programme. R&D Technical Report FD2206/TR1.
  10. Glantz, M., 2003. . Usable Science 8 workshop held 20-23 October, Shanghai, China.
  11. Golding, B.W., 2000. . Journal of Hydrology 239, 286–305.
  12. Haggag, M., Yamashita, T., 2010. . Journal of International Development and Cooperation 16, 101–113.
  13. Handmer, J., 2002. . Australian Journal of Emergency Management 17, 17–24.
  14. Hershey, R.W., 1999. Hydrometry: Principles and Practices. Wiley, New York.
  15. Holland, G., 2007. Global guide to Tropical Cyclone Forecasting [WWW Document]. Bureau of Meteorology Research Center (Australia) WMO/TC-No. 560, Report No. TCP-31, World Meteorological Organization. URL [http://www.bom.gov.au/bmrc/pubs/tcguide/global\\_guide\\_intro.htm](http://www.bom.gov.au/bmrc/pubs/tcguide/global_guide_intro.htm). (accessed 1.15.08).
  16. Hughes, D., Greenwood, P., Blair, G., Coulson, G., Pappenberger, F., Smith, P., Beven, K., 2006. An intelligent and adaptable grid-based flood monitoring and warning systems.
  17. IOC, 1994. Manual on sea level measurement and interpretation. Volume II-



Emerging Technologies. UNESCO.

18. ISDR, 2008. Developing Early Warning Systems : A Checklist [WWW Document]. EWC Third International Conference on Early Warning from Concept to Action, 27-29 March, Bonn, Germany.
19. Martini, F., De Roo, A., 2007. EXCIFF Guide: Good Practice for Delivering Flood Related Information to the General Public [WWW Document]. European Commission/ Joint Research Center Report EUR22760EN. URL [http://exciff.jrc.it/downloads/exciff-related-documents/EXCIFF\\_guide.pdf](http://exciff.jrc.it/downloads/exciff-related-documents/EXCIFF_guide.pdf). (accessed 1.15.08).
20. Nemeth, K., 2006. Enhanced Precipitation Identifier and New Generation of Present Weather Sensor [WWW Document]. International Workshop on Flash Floods Forecasting, 13-17 March, Coasta Rica. URL [http://www.nws.noaa.gov/iao/iao\\_FFW.php](http://www.nws.noaa.gov/iao/iao_FFW.php). (accessed 1.15.08).
21. NOAA/ NWS, 1997. Automated Local Flood Warning Systems Handbook [WWW Document]. Weather Service Hydrology Handbook No.2. URL <http://www.weather.gov/oh/docs/> (accessed 1.15.08).
22. Parker, D.J., 2003. Designing Flood Forecasting, Warning and Response Systems from a Societal Perspective [WWW Document]. Paper Presented at the International Conference on Alpine Meteorology and Meso-Alpine Program, 21 May 2003, Brig, Switzerland. URL <http://www.map.meteoswiss.ch/> (accessed 1.15.08).
23. Pedersen, L., Jensen, N.E., Madsen, H., 2007. Network Architecture for Small X-Band Weather Radars- Test bed for Automatic Intercalibration and Nowcasting [WWW Document]. Paper 12B.2, 33rd Conference on Radar Meteorology, Cairns, Australia. URL <http://ams.confex.com/ams/33Radar/> (accessed 1.15.08).
24. Sene, K., 2008. Flood Warning, Forecasting and Emergency Response. Springer.
25. Sene, K.J., Ainsworth, E.J., Graham, G., 2006. Risk Based Design of Telemetry Networks for Flood Warning Applications. 41st Defra/ Environment Agency Flood and Coastal Management Conference, July 2005. York.
26. Stow, D., Bradley, S.G., Farrington, K.E., Dirks, K.N., Gray, W.R., 1998. . Journal of Atmospheric and Oceanic Technology 15, 127–135.
27. Strangeways, I., 2007. Precipitation: Theory, Measurement and Distribution. Cambridge University Press, Cambridge.
28. U.S. Army Corps of Engineers, 1996. Hydrologic Aspects of Flood Warning-

- Preparedness Programs. [WWW Document]. Report ETL 1110-2-540. URL <http://www.tpub.com/content/USACETechnicalletters/ETL-1110-2-540/index.htm> (accessed 1.15.08).
29. UN, 2006. Global Survey of Early Warning Systems Global Survey of Early Warning Systems. United Nations, New York.
  30. UNISDR, 2011. Global Assessment Report on Disaster Risk Reduction. Geneva.
  31. WMO, 1980. Manual on Stream Gauging. Volumes I and II. WMO, Geneva.
  32. WMO, 1994. Guide to Hydrological Practices, 5th ed. Geneva.
  33. WMO, 1998. Guide to Wave Analysis and Forecasting. WMO, Geneva.
  34. WMO, 2006. Strategy and Action Plan for the Enhancement of Cooperation Between National Meteorological and Hydrological Services for Improved Flood Forecasting [WWW Document]. URL <http://www.wmo.int/pages/prog/hwrrp/documents/FFInitiativePlan.pdf> (accessed 10.9.13).
  35. Xu, K., Zhang, J., Watanabe, M., Sun, C., 2004. . China Hydrological Processes 18, 1927–1939.
  36. Zakharova, E.A., Kouraev, A. V., Cazenave, A., Seyler, F., 2006. . Comptes Rendus Geoscience 338, 188–196.
  37. Zommers, Z., 2012. Climate Early Warning System Feasibility Report: Early Warning Systems and Hazard Prediction. Oxford.

### 1.1. Thông số kỹ thuật các máy đo khí tượng

- Máy đo gió

\* *Cảm biến tốc độ gió dạng phong kế 3 cốc/bộ ngắt quãng hình ảnh*

- Dải hoạt động: 0 đến 75m/s;
- Độ ổn định: lên đến 100m/s;
- Độ chính xác:  $\pm 0.5$ m/s;
- Độ phân giải: 0.1m/s;
- Ngưỡng cảm biến: 0.3 m/s;
- Hằng số khoảng cách: 4m;
- Nhiệt độ hoạt động:  $-40^{\circ}\text{C}$  đến  $80^{\circ}\text{C}$ ;
- Tín hiệu ra: Phát tần số theo từng quãng;
- Vật liệu: Nhôm, bề mặt mạ cứng.

\* *Cảm biến đo hướng gió dạng chong chóng*

- Tín hiệu ra: 7 bit Gray code / RS-232;
- Dải đo: 0 đến 360 độ;
- Độ chính xác:  $\pm 3$  độ;
- Độ phân giải: 2.8 độ;
- Ngưỡng cảm biến: 0.3 m/s;
- Vật liệu: Nhôm;
- Bề mặt mạ cứng;
- Trọng lượng: 1000g;
- Độ dài: 390mm;
- Nhiệt độ hoạt động:  $-40 \sim +80^{\circ}\text{C}$ .

- Máy đo bức xạ mặt trời

\* *Đặc điểm*

- Bộ khuếch đại tín hiệu gắn trong, đầu ra milli-vôn giúp dễ dàng đo đạc;
- Bộ ngắt mạch (độ lệch khuếch đại zero) bảo vệ đảo cực và quá tải điện áp;
- Có nhiều bước sóng, có thể hiệu chỉnh để phân bố quang phổ mặt trời;
- Bộ vi điều khiển tích hợp cho phép lấy mẫu theo 4 hướng mỗi giây;
- Vỏ kín theo tiêu chuẩn IP67 với bộ chống ẩm bên trong.

*\* Thông số kỹ thuật*

- Dải quang phổ: 300 - 1150 nm;
- Độ nhạy: 1mV/W/m<sup>2</sup>;
- Độ chính xác căn chỉnh: ±3%;
- Thời gian phản hồi (tới 95%): 30ms;
- Phản hồi nhiệt độ: +0.15 % / °C;
- Mức độ bức xạ: 0~ 2000 W/m<sup>2</sup>;
- Nhiệt độ hoạt động: -35°C ~ +60°C;
- Nguồn cấp: 5.5V đến 14.5VDC, 3mA;
- Loại sensor: điốt quang bán dẫn;
- Cáp: 3m;
- Sai số (theo năm): < ± 2%;
- Độ phi tuyến tính: < 1 %;
- Phản hồi trực tiếp (30° – 80°Zenith): < ± 30 W/m<sup>2</sup> (ISO9060 lớp thứ hai);
- Phản hồi quang phổ: SK01-D2: -6% ( Quá sáng) tới 2% (Sáng mây);
- Phản hồi nghiêng: Không lỗi nghiêng;
- Góc nhìn: 2Π.
- Máy đo giờ nắng

*\* Đặc tính chung*

- Hoạt động tốt ngay cả trong điều kiện nhiều mây;
- Hoàn toàn kín. Kính vòm bảo vệ sensor;
- Đầu ra cao/thấp đơn giản, dùng để chỉ báo có nắng/không nắng;

- Hoạt động ở mọi kinh độ, vĩ độ, không yêu cầu định tuyến;
- Kích thước nhỏ gọn, trọng lượng nhẹ;
- Tuân thủ chuẩn của Tổ chức khí tượng thế giới (WMO) về thời gian chiếu sáng;
- Bộ vi điều khiển nhúng lấy mẫu 4 sensor đa hướng mỗi giây một lần;
- Cấu trúc bịt kín cố định với bộ chống ẩm bên trong;
- Tiết kiệm điện, không có bộ phận chuyển động, không cần bảo trì ;
- Giao diện tín hiệu đầu ra TTL dễ dàng kết nối với đồng hồ thời gian hoặc đến Datalogger ;
- Có chế độ giảm điện áp đầu ra sử dụng điện trở.

*\* Thông số kỹ thuật*

- Dải quang phổ: 300 – 1150 nm;
- Độ nhạy quang phổ: -5 đến +10%;
- Vĩ độ hoạt động: -90° đến 90°;
- Độ mất ổn định: <5% mỗi năm;
- Phản hồi nhiệt độ: <2%;
- Nhiệt độ hoạt động: -30°C ~ +60°C;
- Độ ẩm: 0 - 100%RH;
- Tín hiệu số đầu ra: Có nắng: +5V; Không nắng: 0V;
- Thời gian phản hồi: <1s;
- Thời gian lấy mẫu: 60s (tùy chọn 30s theo yêu cầu);
- Nguồn cấp: 5.5 đến 14.5 VDC, 20mA tối đa;
- Bộ cảm biến: silicon photodiode với máy khuếch tán cosin;
- Bộ hút ẩm: Dạng gel (không độc);
- Độ phân giải khoảng thời gian nắng: 0,02 giờ (hoặc tùy chọn 0,01 giờ) ;
- Dây dẫn: 5m, 4 lõi;
- Độ chính xác: >90%;
- Mức độ sai số thời gian nắng: < ±0.1 giờ;

- Mức độ phụ thuộc nhiệt độ: = 0.15 % /°C hoặc hơn;
- Mức độ bức xạ tối đa: 1500 W/m<sup>2</sup>;
- Mức độ không bị che khuất tầm nhìn của mặt trời theo phương ngang: >3°;
- Vật liệu: Nhôm anodise, thép không gỉ, bao phủ toàn bộ theo chuẩn IP65;
- Ngưỡng cảm biến: 120 W/m<sup>2</sup> ± 15%.
- Máy đo nhiệt độ

*\* Đặc tính chung*

- Cảm biến đo độ ẩm/ nhiệt độ với độ chính xác và ổn định cao, thích hợp với các ứng dụng về định lượng hoặc tích hợp với các thiết bị của hãng khác;
- Khởi động nhanh, ít tiêu thụ điện năng.;
- Độ tin cậy: Sensor đời mới với dung sai hóa học cao và độ bền tốt. Vỏ IP65;
- Tùy chọn giao diện số: RS-485;
- Dải nhiệt độ: -40°C~+80°C.

*\* Cảm biến độ ẩm*

- Dải hoạt động: 0 ~ 100%RH;
- Độ chính xác: ±1.7% (0-90% RH) ; ±2.5% (90-100% RH);
- Độ phân giải: 1%;
- Thời gian phản hồi: 6 giây.

*\* Cảm biến nhiệt độ*

- Loại sensor: Trở kháng, platinum Pt-1000, RTD 2/3 lớp B;
- Độ chính xác: ±0.2°C;
- Độ phân giải: ±0.1°C;
- Độ phân giải: 1%;
- Thời gian phản hồi: 9 giây;
- Chuẩn đầu ra: thụ động (4 giây);
- Dải đo: -40 °C ~ +80°C.

- Bộ bảo vệ bức xạ

- Chức năng bảo vệ cảm biến đo mưa và nhiệt độ khỏi bức xạ mặt trời và mưa;
- Vật liệu: ASA;
- Đường kính ngoài: 160mm;
- Độ cao: 260mm;
- Sử dụng thích hợp cho hầu hết các loại cảm biến nhiệt độ và độ ẩm.
- Cảm biến đo áp suất không khí

*\* Đặc tính chung:*

- Sử dụng điện dung bán dẫn gắn trong với độ chính xác cao, độ ổn định lâu dài;
- Sử dụng 2 sensor bên trong cho phép các giá trị áp suất có thể được so sánh lẫn nhau, đồng thời cung cấp thông tin vi sai áp suất để biết các giá trị đo được có nằm trong khoảng quy chiếu hay không;
- Dữ liệu áp suất được cung cấp thông qua giao thức và giao diện RS-232, hiển thị trên cửa sổ LCD;
- Được dùng cho các thiết bị đo đặc cần độ chính xác cao như hệ thống khí tượng hàng không, phòng khí tượng và công nghiệp.

*\* Thông số kỹ thuật:*

- Loại sensor: Sensor điện dung màng mỏng;
- Dải hoạt động: 600 to 1200 hPa;
- Độ phân giải: 0.1 hPa;
- Độ chính xác:  $\pm 0.4$  hPa (at 25°C);
- Nhiệt độ hoạt động: -40°C ~ +85°C;
- Độ ổn định dài hạn:  $\pm 0.5$  hPa/ năm;
- Điện áp hoạt động: 10 ~ 25 VDC;
- Giao diện: RS232;
- Đơn vị đo: hPa;
- Thời gian phản hồi: 1 giây.
- Cảm biến đo lượng mưa
- Kiểu cảm biến: Gầu lật;

- Vật liệu: Chao lật và thân làm bằng thép không gỉ 27, viền làm bằng đồng mạ crôm;
- Bộ chống tắc đa lớp bằng thép không gỉ 27 dạng hình trụ D15 x 70 mm;
- Ống thoát nước chống tràn, vật liệu đồng mạ crôm;
- Khoảng đo: Không giới hạn;
- Độ phân giải: 0.2 mm;
- Độ chính xác:  $\pm 2\%$  (0 ~ 300 mm/h) ;  $\pm 3\%$  (300 ~ 500 mm/h);
- Kiểu ngắt/Đầu ra: Lưới gà / 2 đầu ra;
- Đường kính miệng hứng: 200 mm;
- Cáp bọc kim chống nhiễu, chiều dài, đường kính vật liệu tùy chọn;
- Kèm theo cáp 6-10m;
- Nhiệt độ và độ ẩm hoạt động:  $-20^{\circ}\text{C} \sim 70^{\circ}\text{C}$ ; 0~ 100% R.
- Cột lắp các đầu đo khí tượng và biển báo công trình
  - Thân cột: Cao 10 m, kiểu tam giác đều có cạnh 35 cm, 3 ống chính tại 3 góc tam giác và các thanh giằng, đường kính ống  $\geq 42\text{mm}$ , dày  $\geq 3.2\text{mm}$ , các thanh giằng có đường kính  $\geq 12\text{mm}$ ; cột làm bằng thép mạ kẽm, chống muối mặn và thích hợp với môi trường có độ ẩm cao;
  - Phần chân cột: Đế được hàn mặt bích hình tròn bằng thép, đường kính 400mm, dày 12mm, có 3 lỗ chờ sẵn để lắp với đế móng, đường kính lỗ cỡ 22mm;
  - Kèm theo: Dây néo bằng cáp lựu đường kính  $\geq 6\text{mm}$ ; tăng đơ làm bằng thép mạ kẽm hoặc inox, đường kính 15mm có khả năng kéo với độ di chuyển  $\geq 20\text{cm}$ ; móc néo cáp làm bằng thép mạ kẽm, đường kính  $\geq 2\text{cm}$ , dài  $\geq 120\text{cm}$ .
- Hệ thống chống sét trực tiếp và chống sét lan truyền đường tín hiệu
  - Chống sét trực tiếp: Kim thu bằng đồng dài 1-1.5 m; đường kính  $\geq 10\text{ mm}$ ; Dây đồng  $\geq 8\text{mm}$  được nối trực tiếp từ kim thu sét tới cọc tiếp địa; hố tiêu sét có kích thước 1200 x 600 x 600mm;
  - Chống sét lan truyền: Điện áp cắt sét 125% điện áp danh định sử dụng 12 VDC; 24 VDC (thích hợp cho đường dây truyền số liệu); thời gian đáp ứng cắt sét:  $<5\text{ nS}$ ; dòng tiêu sét lớn nhất: 4 kA;
  - Hố tiêu sét cho chống sét trực tiếp và lan truyền được thiết kế gồm có các thành phần: cọc tiêu sét được chôn trong hố tiêu sét, hóa chất làm giảm điện trở đất nhỏ hơn 10



ôm, dây dẫn tiêu sét và cọc chôn đảm bảo tiếp xúc tốt, đồng thời có thể tách ra để đo kiểm tra điện trở tiếp xúc với đất.

## 1.2. Các thông số kỹ thuật của máy đo mưa

- Cảm biến đo lượng mưa
  - Kiểu cảm biến: Gầu lật;
  - Vật liệu: Chao lật và thân làm bằng thép không gỉ 27, viền làm bằng đồng mạ crôm;
  - Bộ chống tắc đa lớp dạng hình trụ D15 x 70 mm; Vật liệu thép không gỉ 27;
  - Ống thoát nước chống tràn, vật liệu đồng mạ crôm;
  - Khoảng đo: Không giới hạn;
  - Độ phân giải: 0.2 mm; Độ chính xác:  $\pm 2\%$  (0 ~ 300 mm/h)  $\pm 3\%$  (300 ~ 500 mm/h);
  - Kiểu ngắt/Đầu ra: Lưới gà / 2 đầu ra;
  - Đường kính miệng hứng: 200 mm;
  - Cáp bọc kim chống nhiễu, chiều dài, đường kính vật liệu tùy chọn;
  - Kèm theo cáp 6-10m;
  - Nhiệt độ và độ ẩm hoạt động:  $-20^{\circ}\text{C} \sim +70^{\circ}\text{C}$  ; 0~ 100% RH.
- Cột lắp máy mưa và biển báo công trình
  - Thân cột: Cao 6 m, kiểu tam giác đều có cạnh 23,6cm, 3 ống chính tại 3 góc tam giác và các thanh giằng, đường kính ống  $\geq 38\text{mm}$ , dày  $\geq 3\text{mm}$ , các thanh giằng có đường kính  $\geq 12\text{mm}$ ; cột làm bằng thép mạ kẽm nhúng nóng, chống muối mặn và thích hợp với môi trường có độ ẩm cao.
  - Phần chân cột: Đế được hàn mặt bích hình tròn bằng thép, đường kính 380mm, dày 10mm, có 3 lỗ chờ sẵn để lắp với đế móng, đường kính lỗ phù hợp với bu lông cỡ 18mm.
  - Kèm theo: Dây néo bằng cáp lựu đường kính  $\geq 6\text{mm}$ ; tăng đơ làm bằng thép mạ kẽm hoặc inox, đường kính 15mm có khả năng kéo với độ di chuyển  $\geq 20\text{cm}$ ; móc néo cáp làm bằng thép mạ kẽm, đường kính  $\geq 2\text{cm}$ , dài  $\geq 120\text{cm}$ .

## 1.3. Các thông số kỹ thuật của trạm thủy văn

- Cảm biến đo lượng mưa
  - Kiểu cảm biến: Gầu lật;

- Vật liệu: Chao lật và thân bằng thép không gỉ 27, viền bằng đồng mạ crôm;
- Bộ chống tắc đa lớp dạng hình trụ D15 x 70 mm; Vật liệu thép không gỉ 27;
- Ống thoát nước chống tràn, vật liệu đồng mạ crôm;
- Khoảng đo: Không giới hạn;
- Độ phân giải: 0,2 mm; Độ chính xác:  $\pm 2\%$  (0 ~ 300 mm/h);  $\pm 3\%$  (300 ~ 500 mm/h);
- Kiểu ngắt/Đầu ra: Lưới gà / 2 đầu ra;
- Đường kính miệng hứng: 200 mm;
- Cáp bọc kim chống nhiễu, chiều dài, đường kính vật liệu tùy chọn;
- Kèm theo cáp 6-10m;
- Nhiệt độ và độ ẩm hoạt động:  $-20^{\circ}\text{C} \sim 70^{\circ}\text{C}$  ; 0~ 100% RH.
- Cảm biến đo mực nước dạng Radar
  - Dải đo: Lên đến 35m;
  - Độ chính xác:  $\pm 2\text{mm}$  toàn thang đo;
  - Nhiệt độ hoạt động:  $-200 \dots +450^{\circ}\text{C}$ ;
  - Áp suất hoạt động:  $-1 \dots +160\text{bar}$  ( $-100 \dots +16000\text{Kpa}$ );
  - Mức hợp chuẩn SIL: lên đến SIL2;
  - Kết nối điện: 2 dây 4...20mA/HART®;
  - Kết nối ren: 1½NPT (ASME B1\_20\_1)PN3 /PVDF;
  - Ăng ten loa  $\theta 40\text{mm}$  / thép không gỉ / 316L;
  - Thân vỏ trên: Thép không gỉ (mạ bóng điện) / 316L;
  - Cáp nối: ½NPT;
- Cảm biến mực nước tự động dạng áp lực
  - Loại sensor: Sensor áp lực (Sensor áp lực điện dung);
  - Dải đo: 0 ... 4 m, 0 ... 10 m, 0 ... 20 m, 0 ... 40 m, 0 ... 100 m;
  - Độ phân giải: (SDI-12): 0.001 m; 0.1 cm; 0.01 ft; 0.1 mbar; 0.001 psi;
  - Độ chính xác (Độ tuyến tính và độ trễ)  $\leq \pm 0.05\%$  FS; 10 ppm/°C at 20 °C

- Độ ổn định lâu dài (Độ tuyến tính và độ trễ):  $\leq \pm 0,1$  % /năm FS;
- Độ dịch chuyển điểm 0:  $\leq \pm 0.1$  % FS;
- Dải hoạt động bù nhiệt :  $-5$  °C ...  $+45$  °C ( không đóng băng);
- Dải nhiệt độ làm việc:  $-25$  °C ...  $+70$  °C;
- Độ chính xác phép đo theo nhiệt độ: Độ phân giải:  $0.1$  °C /  $0.1$  °;
- Độ chính xác:  $\pm 0.5$  °C/  $\pm 0.9$  °F;
- Giao diện:  $4$  ...  $20$  mA, SDI-12, RS-485 (via SDI-12 protocol);
- Đơn vị: cm, m, ft, mbar, psi, °C, °F;
- Nguồn cấp:  $+9.6$  ...  $+28$  V DC, typ.  $12/24$  V DC;
- Mức độ tiêu thụ điện (SDI 12): Ngủ:  $< 600$   $\mu$ A; Hoạt động:  $< 4$  mA;
- Thời gian phản hồi  $< 1$ s;
- Vật liệu: Vỏ: POM, Thép không gỉ 1.4539 (904L), chống chịu được nước mặn;
- Tiêu chuẩn bảo vệ: IP68;
- Độ bền cơ khí: IEC 68-2-32;
- Giới hạn EMC: Đáp ứng CE; EN 61000-4-2/3/4/5/6 và EN-6-3 lớp B;
- Thiết bị đo lưu lượng nước

\* *Phần máy chính:*

- Góc mở chùm tia âm thanh:  $20^\circ$ ;
- Cấu hình: 4 chùm, lồi ;
- Phần thông tin: Cổng RS 232 hoặc RS 422 lựa chọn bằng chuyển mạch. Dạng dữ liệu ra theo mã ASCII hoặc nhị phân tại tốc độ từ  $1200$ - $115.400$  baud ;
- Bộ nhớ trong: Tùy hai loại card nhớ nhanh EPROM.

\* *Độ chính xác:*

- Độ chính xác đo vận tốc:  $\pm 0,25\%$  vận tốc của nước + thuyền;
- Độ phân giải:  $1$ mm/s;
- Dải đo vận tốc  $\pm 5$ m/s (mặc định),  $\pm 20$ m/s (cực đại);
- Số lượng các ô lấy mẫu (cell):  $1$ - $128$  ;

- Tốc độ phát xung: 2Hz (điển hình).

\* *Các sensor chuẩn:*

- Sensor nhiệt độ: Lắp trong bộ chuyển đổi; Dải đo: -5°C đến +45°C; Độ không tin cậy: 0.4°C; Độ phân giải: 0.01°C.
- Sensor đo nghiêng: Dải đo: +/-15°; Độ chính xác: +/-0.5°; Độ phân giải: +/-0.01°.

\* *La bàn (Loại Fluxgate với đặc tính dễ kiểm chuẩn)*

- Độ phân giải: 0.01°;
- Góc nghiêng cực đại: +/-15°;

**Chú ý:** Góc nghiêng của kim la bàn 60°; 0,5G trên toàn miền.

- Nguồn: Nguồn vào 10,5-18VDC;
- Công suất phát: 35W tại 13V với 600KHz.

#### 1.4. Các thiết bị hỗ trợ

• Thiết bị thu phát số liệu qua mạng di động GSM/GPRS tại trạm (AWS)

- Tần số truyền: 4 dải GSM 850/900/1800/1900 Mhz;
- GPRS đa khe lớp 10;
- Công suất phát: Lớp 4 (2W) với GSM 850/900; Lớp 1 (1W) với GSM 800/1900;
- Dải điện áp cấp: +9V đến +30Vdc;
- Dải nhiệt độ: -30°C~+75°C, bảo vệ tự ngắt 80°C;
- Tốc độ truyền: Lên tới 14.4 kbps = 14.400 bit/s;
- Nguồn điện cấp: +9V to +30Vdc;
- Thiết bị gồm: Bộ thu phát, Ăng ten, cáp tín hiệu, Sim card.

• Bộ lưu trữ dữ liệu

- Thiết bị thu thập dữ liệu khí tượng với bộ lưu trữ dữ liệu gắn trong sử dụng bộ liên lạc vệ tinh INSAT và công nghệ hiện đại;
- Bộ lưu trữ dữ liệu bao gồm 8 kênh tương tự, 2 kênh đầu vào số, 3 kênh RS-232. Kênh tương tự đã được thiết kế để mở rộng thành 16 kênh theo yêu cầu;
- Kênh số: 2 kênh, Loại đầu vào: Kích hoạt theo sườn xuống của xung; mức đầu vào: 0

- ~ 5V; Tần số đầu vào tối đa: 100Hz;
- Dễ dàng phân tích và giám sát dữ liệu thông qua PC, laptop hay PDA;
- Hỗ trợ giao thức liên lạc dạng ISRO TDMA hoặc PRBS cho liên lạc INSAT ;
- Hỗ trợ cổng Modem Dial-up Modem và cổng RS-485 để hiển thị dữ liệu ở những vùng xa;
- Hỗ trợ INSAT 4800 BPS;
- Độ phân giải và kiểu ADC: 16 bit, SAR;
- Kênh ADC: 8 kênh;
- Dải ADC: -5V ~ +5V;
- Kênh liên lạc: RS-485/RS-422/SDI-12/USB: 1/1/1/1;
- Thời gian thu thập dữ liệu: 1 giây đến 24 giờ ;
- Bộ nhớ trong: 128 MB NAND Flash, lưu trữ hơn 1.000.000 dữ liệu gồm ngày/tháng;
- Bộ nhớ ngoài: Hỗ trợ 256MB SD Card;
- Đồng hồ thời gian thực: Đồng bộ với đồng hồ vệ tinh GPS ;
- Giao diện truyền thông GSM/GPRS/PSTN/Satellite/Consol;
- Màn hình hiển thị LCD 16 kí tự x 2 dòng;
- Phục hồi hệ thống sau lỗi: Bộ định thời WatchDog;
- Dễ dàng nâng cấp tại hiện trường thông qua cổng RS-232 hoặc SD card;
- Nguồn ngoài 10.5V-15V Bảo vệ chống đảo cực;
- Có chức năng nâng cấp phần mềm Datalogger tại hiện trường hoặc nâng cấp từ xa bởi Trung tâm điều khiển;
- Nguồn dự phòng: Lithium Battery lưu trữ được 2 năm;
- Nhiệt độ hoạt động: -40 ~ +55°C/ Độ ẩm: 0~ 95% (Không ngưng tụ).
- Pin mặt trời
  - Công suất: 60W;
  - Số cell: 4\*18 cell;
  - Loại cell: 125\*41.6 Mono;

- Điện áp công suất tối đa: 18.86V;
- Điện áp hở mạch (Voc): 22.35V;
- Dòng điện ngắn mạch: (Isc): 3.40A;
- Hiệu suất cell: 16.62%;
- Hiệu suất module: 13.02%.
- Ắc quy
  - Dung lượng 55Ah;
  - Điện áp danh định: 12V;
  - Số cell: 6;
  - Công suất danh định (25°C): 20 giờ (2.75A, 10.8V): 55Ah;
  - Nhiệt độ hoạt động: Xả: -20 ~ 60°C; Sạc: -10 ~ 60°C; Lưu kho: -20 ~ 60°C;
  - Dòng xả tối đa (25°C): 550A (5s);
  - Tuổi thọ thiết kế: 10 năm.
- Bộ sạc ắc quy
  - Điện áp hệ thống: 12V;
  - Điện thế công suất tối đa: 25V;
  - Mức dòng tải: 10A;
  - Khả năng chịu đựng dòng quá tải 25%: 5 phút;
  - Mức độ ngắn mạch bởi dòng điện hồ quang: 12.5A;
  - Điện áp tiêu chuẩn: 14V;
  - Giới hạn mức điện áp thấp: 11.5V;
  - Mức điện áp thấp trở lại hoạt động: 12.5V;
  - Nhiệt độ hoạt động: -20°C ~ +50°C.
- Tủ bảo vệ
  - Vật liệu: AL3003;
  - Khả năng chống ẩm, chống ăn mòn, sử dụng tốt tại môi trường khắc nghiệt;

- Bảo vệ điều kiện môi trường (EN 60529): IP 65;
- Bảo vệ chống va đập (EN 50102): 7J (Nm);
- Cách điện toàn bộ;
- Khả năng chống chịu UV: UL508;
- Chống cháy (UL 746 C 5): UL 94 HB;
- Kiểm tra bắt cháy (IEC 695-2-1): 960°C;
- NEMA Class: NEMA 4, 4X.

## PHỤ LỤC 2: KHẢO SÁT THỰC ĐỊA TẠI HÀ TỈNH

### 2.1. Làm việc tại huyện Hương Khê – Hà Tĩnh



Hình 1. HẸND – UBND huyện Hương Khê



Hình 2. Trao đổi của lãnh đạo đoàn với Cán bộ Phòng NN & PTNT

#### 2.1.1. Xã Hương Trạch – Hương Khê



Hình 3. HẸND – UBND xã Hương Trạch – Hương Khê



Hình 4. Trao đổi của lãnh đạo đoàn với Chủ tịch xã Hương Trạch – Hương Khê



Hình 5. Vết lũ tháng 10/2013 tại trường Mầm non thôn Tân Dừa – Hýõng Trạch



Hình 6. Vết lũ lịch sử năm 2010 đo đạc tại thôn Tân Dừa – Hương Trạch

#### 2.1.2. Xã Lộc Yên – Hương Khê





Hình 7. HĐND – UBND xã Lộc Yên – Hương Khê



Hình 8. Trao đổi của đoàn với Chủ tịch xã xã Lộc Yên – Hương Khê

### 2.1.3. Xã Hòa Hải – Hương Khê



Hình 9. HĐND – UBND xã Hòa Hải – Hương Khê



Hình 10. Trao đổi của lãnh đạo đoàn với Phó chủ tịch xã Lộc Yên – Hương Khê



Hình 11. Vết lũ tại HĐND – UBND xã Hòa Hải – Hương Khê



Hình 12. Vết nước do lũ trên 2m gây ngập nặng tại xã Hòa Hải – Hương Khê

## 2.2. Làm việc tại huyện Hương Sơn – Hà Tĩnh



Hình 13. Trao đổi đoàn với lãnh đạo phòng NN & PTNT huyện Hương Sơn



Hình 14. Thu thập tình hình thiên tai tại huyện Hương Sơn



Hình 15. Hậu quả sau lũ tại xã Sơn Tây – Hương Sơn



Hình 16. Vết nước do lũ tháng 10/2013 tại xã Sơn Tây – Hương Sơn

### 2.2.1. Xã Sơn Kim 2 – Hương Sơn



Hình 17. Trao đổi của lãnh đạo đoàn với chủ tịch xã Sơn Kim 2 – Hương Sơn



Hình 18. Kè đá bị nước lũ phá hủy gần như hoàn toàn tại xã Sơn Kim 2 – Hương Sơn





Hình 19. Hệ thống công trình bảo vệ bờ bị phá hủy do lũ tại xã Sơn Kim 2 – Hương Sơn



Hình 20. Nước lũ gây cuốn trôi nhà dân tại xã Sơn Kim 2 – Hương Sơn



Hình 21. Người dân lập lán tạm sau khi lũ phá hủy nhà tại xã Sơn Kim 2- Hương Sơn



Hình 22 Cầu Khe Lành bị nước lũ phá hủy tại xã Sơn Kim 2 – Hương Sơn



Hình 23 Cầu Đá Đón – Sơn Kim 2 bị nước lũ phá hủy hoàn toàn



Hình 24. Cầu tạm Đá Đón – Sơn Kim 2 được nhân dân và chính quyền xây dựng ở thôn Làng Chè



Hình 25. Nước lũ làm hệ thống giao thông tại xã Sơn Kim 2 tê liệt hoàn toàn



Hình 26. Tháp báo lũ quét gần Cầu Khe Lành bị nước lũ phá hủy tại xã Sơn Kim 2 – Hương Sơn



Hình 27. Lũ quét phá hủy hoàn toàn hệ thống dẫn điện xã Sơn Kim 2 – Hương Sơn



Hình 28. Nước lũ ảnh hưởng tới năng suất và sản lượng chè tại xã Sơn Kim 2

### 2.2.2. Trạm thủy văn Sơn Diệm – Hương Sơn



Hình 29. Trao đổi của đoàn với trưởng trạm thủy văn Sơn Diệm – Hương Sơn



Hình 30. Hệ thống đo mực nước tự động tại trạm Sơn Diệm đã bị hỏng

### 2.2.3. Xã Sơn Thịnh – Hương Sơn





Hình 31. Nhà chống lũ của người dân xã Sơn Thịnh – Hương Sơn



Hình 32. Hậu quả do lũ gây ra tại xã Sơn Thịnh – Hương Sơn

### 2.3. Làm việc lại huyện Vũ Quang – Hà Tĩnh



Hình 33. HND – UBND huyện Vũ Quang – Hà Tĩnh



Hình 34. Làm việc với trưởng phòng NN & PTNT huyện Vũ Quang



Hình 35. Thu thập thông tin tình hình thiên tai tại huyện Vũ Quang



Hình 36. Trạm đo mực nước Hòa Duyệt – Vũ Quang

### 2.4. Làm việc tại huyện Đức Thọ - Hà Tĩnh



Hình 37. Trao đổi của đoàn với cán bộ phòng NN & PTNT huyện Đức Thọ



Hình 38. Phó chánh văn phòng huyện Đức Thọ làm việc cùng đoàn công tác

#### 2.4.1. Xã Trường Sơn – Đức Thọ



Hình 39. Trao đổi của lãnh đạo đoàn với phó chủ tịch xã Trường Sơn – Đức Thọ



Hình 40. Trưởng đoàn công tác phỏng vấn ý kiến người dân tại xã Trường Sơn

#### 2.4.2. Xã Đức Vĩnh – Đức Thọ



Hình 41. Trao đổi của đoàn với phó chủ tịch xã Đức Vĩnh – Đức Thọ



Hình 42. Thu thập thông tin tình hình thiên tai tại địa bàn xã Đức Vĩnh – Đức Thọ





Hình 43. Thu thập thông tin tình hình thiên tai với đại diện các khối đoàn thể tại địa bàn xã Đức Vĩnh – Đức Thọ



Hình 44. Hậu quả do lũ lụt gây ra với xã Đức Vĩnh – Đức Thọ là rất lớn



Hình 45. Cảnh tượng sau lũ tại xã Đức Vĩnh – Đức Thọ



Hình 46. Hệ thống thủy lợi xã Đức Vĩnh – Đức Thọ được đầu tư

## PHỤ LỤC 3: BẢNG HỎI NGƯỜI DÂN ĐỊA PHƯƠNG

Mẫu số 1: Lũ lụt

Ngày: ...../...../2013

Người phỏng vấn: .....

### THÔNG TIN CHUNG

1	Thôn, Xã,		Mã số:	
2	Họ tên người trả lời			
3	Giới tính	1. nam	2. nữ	Tuổi
4	Trình độ học vấn	lớp: ...		
5	Nghề nghiệp			

### CÂU HỎI

1. Ông/bà vui lòng mô tả các đợt lũ đã từng trải qua

STT	Thời gian	Mức độ (độ lớn của lũ và vùng bị ảnh hưởng)	Thiệt hại	Nguồn tin từ	Cách nhận tin




2. Khi xảy ra lũ, ông/bà đang ở đâu?

- a. Ở nhà
- b. Ở trong vùng bị ảnh hưởng của lũ
- c. Ở khu vực khác:  
.....  
.....  
.....

3. Ông/bà có sơ tán khỏi khu vực sinh sống không, điều gì khiến ông/bà quyết định sơ tán?

- a. Khi lũ lên, tự quyết định sơ tán
- b. Bị kẹt khi nước lũ lên nhanh
- c. Sơ tán do yêu cầu của chính quyền
- d. Khác:  
.....  
.....  
.....

4. Ông/bà có được cung cấp thông tin về lũ trong trận lũ đó không?

- a. Có. Tôi nghe thông tin cảnh báo từ trước nhiều ngày
- b. Có. Tôi nghe thông tin ngay trước khi lũ về (dưới 1 ngày)
- c. Không. Tôi hoàn toàn không nghe thông tin gì.

5. Nếu đã biết thông tin về lũ, ông/bà nghe từ đâu? (Có thể chọn nhiều nguồn)

- a. Tivi, Đài phát thanh
- b. Loa phát thanh địa phương
- e. Chính quyền địa phương: Công an, Trưởng thôn, Ban chỉ huy PCLB...
- f. Khác:

- c. Điện thoại/ tin nhắn .....
- d. Truyền miệng .....
- .....

6. Theo ông/bà, nếu được thông báo trước thì có thể tránh được các thiệt hại về người và tài sản hay không?

- a. Có
- b. Không
- c. Không biết
- d. Khác: .....
- .....
- .....

7. Theo ông bà thì nếu xảy ra lũ lớn, cần thông báo trước bao lâu để giảm tối đa thiệt hại về người và tài sản?

- a. 6 tiếng
- b. 12 tiếng
- c. 1 ngày
- d. 2 ngày
- e. Khác: .....
- .....

8. Đối với ông/bà, nơi an toàn nhất để sơ tán trong trường hợp có lũ là?

- a. Trường học
- b. Trụ sở UBND
- c. Nhà người thân ở khu vực không bị ảnh hưởng
- d. Khác: .....
- .....
- .....

9. Sau trận lũ, ông/bà báo thông tin về thiệt hại cho chính quyền theo cách nào:

- a. Tự báo trực tiếp
- b. Báo với cán bộ đến khu vực điều tra
- c. Báo qua điện thoại
- d. Khác: .....
- .....
- .....

10. Đối với ông/bà, cách nào là tốt nhất để rút ra được bài học về phòng tránh và ứng phó

với lũ nếu tiếp tục xảy ra?

- a. Đưa vào chương trình trong lớp học
- b. Phát tờ rơi tuyên truyền về lũ
- c. Cọc báo lũ
- d. Thảo luận nhóm tại địa phương
- e. Khác:.....  
.....  
.....

11. Cách nào tốt nhất để có thể giảm thiệt hại khi lũ lại xảy ra trong tương lai? (chọn 1 hay nhiều cách, nếu nhiều xếp theo thứ tự ưu tiên)

- a. Cảnh báo sớm đến người dân
- b. Nâng khả năng cứu trợ: tìm kiếm cứu nạn, cung cấp lương thực và y tế
- c. Nâng cao khả năng ứng phó của chính quyền địa phương
- d. Nâng cao nhận thức người dân về lũ
- e. Đưa ra các phương án sơ tán đến nơi an toàn ở lân cận
- f. Diễn tập sơ tán
- g. Xây nhà cửa kiên cố và cao
- h. Khác

12. Ông/Bà muốn nhận được thông tin dưới hình thức nào khi sắp xảy ra thiên tai? (Có thể chọn nhiều nguồn)

- a. Tivi, Đài phát thanh
- b. Loa phát thanh địa phương
- c. Điện thoại/ tin nhắn
- d. Truyền miệng (hàng xóm...)
- e. Chính quyền địa phương: Công an, Trưởng thôn, Ban chỉ huy PCLB...
- f. Khác:  
.....  
.....

Mẫu số 2: Hạn hán

Ngày: ...../...../2013

Người phỏng vấn: .....

THÔNG TIN CHUNG

1	Thôn, Xã,		Mã số:	
2	Họ tên người trả lời			
3	Giới tính	1. nam	2. nữ	Tuổi
4	Trình độ học vấn	lớp: ...		
5	Nghề nghiệp			

CÂU HỎI

- Khu vực sinh sống của ông/bà đã từng bị khô hạn chưa?
  - a. Rồi, vào năm.....
  - b. Chưa
- Gia đình ông/bà bị thiệt hại gì do trận hạn hán đó không?
  - a. Thiếu nước cho nông nghiệp, mất mùa
  - b. Thiếu nước sinh hoạt
  - c. Không bị ảnh hưởng
  - d. Khác.....

.....

.....

.....
- Theo ông/bà nếu có thông báo trước từ chính quyền, liệu có tránh được tình trạng thiếu nước cho sản xuất hay sinh hoạt không?
  - a. Có
  - b. Không
  - c. Khác:.....

.....

.....

.....
- Nếu thông báo, nên thông báo bao lâu trước khi hạn hán?

- a. 1 tuần                       c. 3 tuần
- b. 2 tuần                         d. Khác:.....
5. Đối với ông/bà cách nào là tốt nhất để rút ra được bài học về phụng tránh và ứng phó với hạn hán nếu tiếp tục xảy ra?
- a. Tuyên truyền qua loa phát thanh                       d. Xây dựng biển báo khu vực bị hạn
- b. Phát tờ rơi về sử dụng nước tiết kiệm                       e. Khác:.....
- c. Thảo luận nhóm tại địa phương
- .....
- .....
6. Cách nào tốt nhất để có thể giảm thiệt hại khi hạn hán lại xảy ra trong tương lai?
- a. Cảnh báo sớm đến dân                       d. Nâng cao nhận thức về hạn hán và sử dụng nước cho người dân
- b. Nâng cấp hệ thống thủy lợi                       e. Khác:.....
- c. Tập huấn tăng cường khả năng ứng phó cho chính quyền và cộng đồng
- .....
- .....
7. Ông/Bà muốn nhận được thông tin dưới hình thức nào khi sắp xảy ra thiên tai? (Có thể chọn nhiều nguồn)
- a. Tivi, Đài phát thanh                       e. Chính quyền địa phương: Công an, Trưởng thôn, Ban chỉ huy PCLB...
- b. Loa phát thanh địa phương
- c. Điện thoại/ tin nhắn                       f. Khác:
- d. Truyền miệng (hàng xóm...)
- .....
- .....
- .....

Mẫu số 3: Xâm nhập mặn

Ngày: ...../...../2013

Người phỏng vấn: .....

THÔNG TIN CHUNG

1	Thôn, Xã,		Mã số:	
2	Họ tên người trả lời			
3	Giới tính	1. nam	2. nữ	Tuổi
4	Trình độ học vấn	lớp: ...		
5	Nghề nghiệp			

CÂU HỎI

1. Khu vực sinh sống của ông/bà đã từng bị nhiễm mặn chưa?

- a. Rồi, vào ..... năm.....  
 b. Chưa

2. Ông/Bà bị thiệt hại gì do đợt nhiễm mặn đó không?

- a. Thiếu nước cho nông nghiệp  
 b. Thiếu nước sinh hoạt  
 c. Cây trồng bị chết, mất mùa  
 d. Không bị ảnh hưởng  
 e. Khác:.....  
.....  
.....  
.....

3. Theo ông/bà nếu có thông báo trước từ chính quyền, liệu có tránh được tình trạng thiếu nước cho sản xuất hay sinh hoạt không?

- a. Có  
 b. Không  
 c. Khác:.....  
.....  
.....

4. Nếu thông báo, nên thông báo bao lâu trước khi xảy ra nhiễm mặn?
- a. 1 tuần  c. 3 tuần
- b. 2 tuần  d. Khác:.....
- .....
5. Đối với ông/bà cách nào là tốt nhất để rút ra được bài học về phòng tránh và ứng phó nếu xâm nhập mặn tiếp tục diễn ra?
- a. Tuyên truyền qua loa phát thanh  d. Biển báo khu vực bị nhiễm mặn
- b. Phát tờ rơi tuyên truyền  e. Khác:.....
- c. Thảo luận nhóm tại địa phương .....
- .....
6. Cách nào tốt nhất để có thể giảm thiệt hại trong trường hợp nhiễm mặn lại xảy ra trong tương lai?
- a. Cảnh báo sớm đến dân  d. Nâng cao nhận thức về nhiễm mặn và sử dụng nước cho người dân
- b. Nâng cấp hệ thống thủy lợi  e. Khác:.....
- c. Tập huấn tăng cường khả năng ứng phó cho chính quyền và cộng đồng .....
- .....
7. Ông/Bà muốn nhận được thông tin dưới hình thức nào khi sắp xảy ra thiên tai? (Có thể chọn nhiều nguồn)
- a. Tivi, Đài phát thanh  e. Chính quyền địa phương: Công an, Trưởng thôn, Ban chỉ huy PCLB...
- b. Loa phát thanh địa phương  f. Khác:
- c. Điện thoại/ tin nhắn .....
- d. Truyền miệng (hàng xóm...)
- .....
- .....

---

## PHỤ LỤC 4: BẢNG HỎI CÁN BỘ

---

Mẫu số 1: Lũ lụt

Ngày: ...../...../2013

Người phỏng vấn: .....

### THÔNG TIN CHUNG

- 1      Thôn, Xã,                      Mã số:
  
- 2      Họ tên người trả lời
- 3      Cơ quan công tác
- 4      Giới tính      1. nam                      2. nữ      Tuổi
- 5      Trình độ học vấn      lớp: ...

### CÂU HỎI

1.      Ông/bà đã từng có kinh nghiệm ứng phó với lũ chưa?
  - a.      Có. Gần nhất là năm.....      b.      Không
2.      Có tài liệu cũng như các buổi hướng dẫn về lũ lụt tại nơi ông/bà làm việc không, nếu có thì nguồn tài liệu từ đâu?  
.....
3.      Ông/bà từng tham gia các buổi diễn tập ứng phó với lũ chưa, nếu có thì tại đâu?  
.....
4.      Xem lại các sự kiện lũ quá khứ, ông/bà trần trở, tiếc nuối hoặc mong muốn làm tốt hơn điều gì (ghi vấn tắt):  
.....  
.....  
.....  
.....



5. Ông/bà có nghĩ mình đã phản ứng kịp thời và đầy đủ so với đòi hỏi của người dân chưa?

a. Có

b. Chưa c. Khác:.....

.....

6. Trong các trận lũ ông/bà từng trải qua, hệ thống thông tin và phổ biến tin cảnh báo (nếu có) hoạt động hiệu quả không?

a. Có b. Không

7. Sau trận lũ, thông tin về thiệt hại của người dân được cơ quan nào thu thập?

.....

8. Sau trận lũ, thông tin về thiệt hại của người dân được thu thập theo cách nào:

a. Người dân tự báo trực tiếp

b. Cán bộ đến khu vực bị thiệt hại để điều tra c. Người dân thông tin qua điện thoại

d. Khác: .....

.....

9. Sau trận lũ, thông tin về thiệt hại được ước lượng theo cách nào:

.....

.....

10. Theo ông/bà, các biện pháp nào là cần thiết trong tương lai để ứng phó với lũ lụt? (Có thể chọn nhiều biện pháp, nếu nhiều đánh thứ tự ưu tiên)

a. Thiết lập hệ thống cảnh báo sớm lũ

b. Nâng cấp hệ thống phổ biến tin cảnh báo khẩn cấp

c. Tăng cường năng lực cứu trợ, tìm kiếm cứu nạn và y tế trong lũ

d. Nâng cao nhận thức cộng đồng về lũ

e. Khuyến khích đưa giáo dục kiến thức về lũ trong trường học

f. Thiết lập quy trình và lộ trình sơ tán khẩn cấp trong lũ

g. Xác định các khu vực dành cho việc sơ tán (nhà cao tầng, vùng đất cao)

h. Xây dựng các biển cảnh báo lũ

- i. Xác định rõ các khu vực thường xảy ra lũ (đánh giá chi tiết, bản đồ)
  - j. Xây nhà cửa kiên cố, cao
  - k. Diễn tập tình huống khẩn cấp
  - l. Khác:
11. Theo ông/bà, phương pháp hiệu quả nhất để phổ biến tin cảnh báo lũ đến người dân là gì? (Có thể chọn tối đa 3 lựa chọn)
- a. Tivi, đài
  - b. Loa phát thanh
  - c. Công an khu vực
  - d. Còi/kẻng báo động:
  - e. Khác: .....
- .....

Mẫu số 2: Hạn hán

Ngày: ...../...../2013

Người phỏng vấn: .....

THÔNG TIN CHUNG

- 1 Thôn, Xã, Mã số:
- 2 Họ tên người trả lời
- 3 Cơ quan công tác
- 4 Giới tính 1. nam 2. nữ Tuổi
- 5 Trình độ học vấn lớp: ...

CÂU HỎI

12. Ông/Bà đã từng có kinh nghiệm ứng phó với hạn hán chưa?
  - a. Có. Gần nhất là năm.....
  - b. Không
13. Ông/bà có điều gì trăn trở, tiếc nuối hoặc mong muốn làm tốt trong đợt hạn hán đó (ghi vắn tắt):

.....

.....

.....

.....

.....
14. Ông/bà có nghĩ mình đã phản ứng kịp thời và đầy đủ so với đòi hỏi của người dân chưa?
  - a. Rồi
  - b. Chưa. Vì .....

.....

.....
15. Theo ông/bà, trong đợt hạn hán đó, các cảnh báo đưa ra (nếu có) thì có hiệu quả không?

a. Có. b. Không. Vì.....

.....

.....

16. Cách nào tốt nhất để có thể giảm thiệt hại khi hạn hán xảy ra trong tương lai?

a. Cảnh báo sớm đến người dân

b. Nâng cấp hệ thống thủy lợi để có nước tưới tiêu nông nghiệp chống hạn

c. Nâng cấp hệ thống cung cấp nước sạch để đảm bảo nước sinh hoạt

d. Nâng cao khả năng ứng phó của chính quyền địa phương

e. Nâng cao nhận thức về hạn hán cho người dân

f. Khác

Mẫu số 3: Xâm nhập mặn

Ngày: ...../...../2013

Người phỏng vấn: .....

THÔNG TIN CHUNG

- 1 Thôn, Xã, Mã số:
- 2 Họ tên người trả lời
- 3 Cơ quan công tác
- 4 Giới tính 1. nam 2. nữ Tuổi
- 5 Trình độ học vấn lớp: ...

CÂU HỎI

- 17. Ông/Bà đã từng có kinh nghiệm ứng phó với xâm nhập mặn ch́a?
  - a. Có. Gần nhất là năm..... b. Không
- 18. Ông/bà có điều gì trăn trở, tiếc nuối hoặc mong muốn làm tốt trong đợt xâm nhập mặn đó (ghi vắn tắt):  
.....  
.....  
.....  
.....  
.....
- 19. Ông/bà có nghĩ mình đã phản ứng kịp thời và đầy đủ so với đòi hỏi của người dân chưa?
  - a. Rồi b. Chưa. Vì .....  
.....  
.....
- 20. Theo ông/bà, trong đợt xâm nhập mặn đó, các cảnh báo đưa ra (nếu có) thì có hiệu

quả không?

a. Có. b. Không. Vì.....

.....

.....

21. Cách nào tốt nhất để có thể giảm thiệt hại khi xâm nhập mặn xảy ra trong tương lai?

a. Cảnh báo sớm đến người dân

b. Nâng cấp hệ thống thủy lợi để có nước tưới tiêu nông nghiệp cứu hạn

c. Nâng cấp hệ thống cung cấp nước sạch để đảm bảo nước sinh hoạt

d. Nâng cao khả năng ứng phó của chính quyền địa phương

e. Nâng cao nhận thức về hạn hán cho người dân

f. Khác