

NGHIÊN CỨU PHÂN VÙNG BÃO, XÁC ĐỊNH NGUY CƠ BÃO VÀ NƯỚC DÂNG DO BÃO KHI CÓ BÃO MẠNH ĐỔ BỘ

Nguyễn Xuân Hiến⁽¹⁾, Nguyễn Văn Thắng⁽¹⁾, Trần Thực⁽¹⁾, Nguyễn Văn Hiệp⁽²⁾,
Huỳnh Thị Lan Hương⁽¹⁾, Mai Văn Khiêm⁽¹⁾

⁽¹⁾Viện Khoa học Khí tượng Thủy văn và Biến đổi khí hậu

⁽²⁾Viện Hàn lâm Khoa học Việt Nam

Tóm tắt: Bài báo này trình bày kết quả nghiên cứu phân vùng bão, nước dâng do bão, trong đó có phân vùng gió mạnh, mưa lớn cho các vùng ở sâu trong đất liền khi bão mạnh, siêu bão đổ bộ. Số liệu về bão, nước dâng do bão, mưa và gió trong bão cập nhật đến năm 2014 và các kết quả nghiên cứu mới nhất được sử dụng trong phân tích. Kết quả cho thấy: Lãnh thổ nước ta có thể được phân thành 8 vùng ảnh hưởng của bão; mùa bão xuất hiện chậm dần từ Bắc vào Nam, thường từ tháng 7-9 ở khu vực phía Bắc và tháng 10-12 ở khu vực phía Nam; tần số bão trung bình năm cao nhất là 2,0-2,5 cơn ở vùng Quảng Ninh đến Thanh Hóa, các vùng khác thấp hơn; gió mạnh nhất quan trắc được là cấp 15-16; lượng mưa trung bình của một đợt bão phổ biến từ 100-150 mm, cao nhất là 200-300 mm; nước dâng do bão cao nhất đã xảy ra là 4,5 m. Trong tương lai, biến đổi khí hậu có thể làm tăng nguy cơ về bão, gió mạnh, mưa lớn và nước biển dâng. Nếu có siêu bão đổ bộ, nước dâng do bão có thể lên đến 5,0 m ở khu vực ven biển Nghệ An, Hà Tĩnh.

Từ khóa: Phân vùng bão, nguy cơ bão, nước dâng do bão, gió mạnh, mưa lớn.

1. Giới thiệu chung

Bão và áp thấp nhiệt đới (sau đây gọi chung là bão) là hiện tượng thiên tai nguy hiểm kèm theo gió mạnh, mưa lớn, sóng cao và nước biển dâng. Bão thường gây ra những thiệt hại to lớn về người và tài sản trên phạm vi rộng lớn, ảnh hưởng đến mọi hoạt động kinh tế - xã hội và cuộc sống của người dân. Theo đánh giá của các tổ chức quản lý thiên tai trên thế giới, bão là loại thiên tai nguy hiểm, được xếp thứ hai sau lũ lụt. Việc phân vùng bão, xác định nguy cơ bão và các hệ quả của nó như nước dâng, gió mạnh, mưa lớn có ý nghĩa khoa học và thực tiễn quan trọng trong xây dựng các giải pháp ứng phó, đặc biệt khi bão mạnh, siêu bão đổ bộ.

Tại Việt Nam cũng đã có một số các công trình nghiên cứu, phân vùng bão như: Xây dựng phân vùng áp lực gió trên lãnh thổ Việt Nam với chu kỳ lặp lại khác nhau phục vụ cho công tác thiết kế và quy hoạch xây dựng [4]; Phân vùng bão dựa vào các tiêu chí về mùa bão và tần số và dựa vào tiêu chí về gió bão

và mưa bão [5]. Đối với nước dâng do bão, các nghiên cứu chủ yếu sử dụng mô hình số trị để mô phỏng lại nước dâng do bão từ các cơn bão trong quá khứ với mức độ chi tiết khác nhau để phân vùng và xác định nguy cơ nước dâng do bão cho dải ven biển Việt Nam [3, 6, 7]. Năm 2014, Bộ Tài nguyên và Môi trường dựa trên các tiêu chí về các tháng nhiều bão nhất, tần số bão, tình hình mưa do bão đã phân chia dải ven biển Việt Nam thành 5 vùng ảnh hưởng của bão và 7 vùng ảnh hưởng của nước dâng do bão [1].

Bài báo này trình bày kết quả nghiên cứu phân vùng bão, nước dâng do bão của Viện Khoa học Khí tượng Thủy văn và Biến đổi khí hậu theo chỉ đạo của Chính phủ và Bộ Tài nguyên và Môi trường [2, 8]. Việc phân vùng gió mạnh, mưa lớn cho các khu vực ở sâu trong đất liền khi bão mạnh, siêu bão đổ bộ cũng được thực hiện để giúp cho cơ quan chức năng, các địa phương có thêm thông tin quan trọng, hữu ích trong công tác phòng, chống thiên tai.

2. Số liệu và phương pháp

2.1. Số liệu

Số liệu khí tượng tại các trạm quan trắc cập nhật đến năm 2014 được sử dụng, bao gồm: (1) Số liệu tốc độ gió mạnh nhất của 120 trạm quan trắc; (2) Số liệu lượng mưa ngày của 148 trạm quan trắc trên cả nước vào những ngày có bão ảnh hưởng trong thời kỳ 1961-2014; (3) Số liệu bản đồ đường đi của bão thời kỳ 1961-2014 của: (i) Trung tâm Khí tượng Thủy văn Quốc gia (bản đồ đường đi của bão thời kỳ 1961-2014, báo cáo đặc điểm Khí tượng Thủy văn hàng năm, tài liệu thống kê ảnh hưởng của bão của các Đài Khí tượng Thủy văn khu vực); (ii) IBTrACS của Trung tâm Quản lý đại dương và khí quyển quốc gia (NOAA - National Oceanic and Atmospheric Administration); (iii) Trung tâm Dữ liệu khí hậu quốc gia (NCDC - National Climatic Data Center); (iv) Số liệu về bão của Nhật Bản; (v) Số liệu về bão của Hồng Kông. Trong đó, số liệu quan trắc tại trạm được coi là số liệu chính. Hai nguồn số liệu còn lại được dùng bổ sung tại các vị trí trạm quan trắc còn thiếu.

2.2. Phương pháp

Phân vùng bão được dựa trên phương pháp về sự đồng nhất tương đối của các chỉ tiêu: (i) Ba tháng liên tục nhiều bão nhất trong năm; (ii) Tần số bão trong năm; và (iii) Ảnh hưởng của mưa, gió bão. Các chỉ tiêu phân vùng được thiết lập theo tập số liệu bão trong thời kỳ 1961-2014. Trong phân vùng, địa giới hành chính các tỉnh được chú trọng để đảm bảo một tỉnh không nằm trên hai phân vùng, nhằm thuận lợi cho công tác chỉ đạo phòng tránh thiên tai của địa phương.

Phương pháp để xác định mưa lớn nhất và gió mạnh nhất trong bão cho các vùng khi bão mạnh, siêu bão đổ bộ là sử dụng hàm phân bố cực trị Gumbel với tần suất 1% trên cơ sở các số liệu quan trắc tại các trạm.

Để xác định chính xác tốc độ gió mạnh nhất trong bão từ số liệu quan trắc nhằm đảm bảo

giá trị V_{max} đó là giá trị gió bão trong hoàn lưu bão bình thường, không phải là giá trị do gió giật hay gió xoáy trong hoàn lưu bão gây ra, nguyên tắc sau đây được áp dụng: (i) Giá trị V_{max} tại trạm đó đạt giá trị lớn nhất vùng; (ii) Tốc độ gió lớn nhất ở rìa phía Bắc của bão và không cách quá xa vùng tâm bão; (iii) Các trạm xung quanh có giá trị V_{max} tương đương hoặc gần tương đương với giá trị V_{max} của trạm đã được lựa chọn ở trên (dựa trên 3 trạm lân cận).

Phân vùng nước dâng do bão được dựa trên kết quả phân vùng bão và sự đồng nhất về độ lớn nước dâng do bão được mô phỏng từ các cơn bão trong quá khứ. Nguy cơ nước dâng do bão được xác định từ kết quả mô phỏng nước dâng do bão của các cơn bão mạnh, siêu bão đặc trưng cho từng khu vực. Trên cơ sở đó, các bước thực hiện việc phân vùng nước dâng do bão được đưa ra như sau: (i) Thu thập số liệu các thông số bão, nước dâng do bão của các cơn bão đã xảy ra trong quá khứ; (ii) Mô phỏng nước dâng do bão cho các cơn bão đã xảy ra trong quá khứ cho từng khu vực ven biển đã được phân vùng bão, các kết quả nước dâng do bão được đưa ra cho từng điểm ven biển với khoảng cách 10 km/điểm; (iii) Phân vùng nước dâng do bão trên cơ sở các khu vực có sự đồng nhất về độ lớn nước dâng do bão.

3. Kết quả và thảo luận

3.1. Phân vùng bão đổ bộ và ảnh hưởng trực tiếp đến Việt Nam

Qua phân tích số liệu thống kê có thể thấy, trong giai đoạn 1961-2014 có 364 cơn bão đổ bộ và ảnh hưởng đến Việt Nam, bao gồm những cơn bão đã đổ bộ vào đất liền, những cơn bão tan ở vùng khơi ven bờ hoặc đi gần biên giới Việt Nam với khoảng cách khoảng 100 km (gọi chung là bão ảnh hưởng đến Việt Nam). Nhận định chung về thời gian bão ảnh hưởng và tần số bão ảnh hưởng đến Việt Nam, có thể nhận định như sau:

Về thời gian bão ảnh hưởng: (i) Khu vực ven biển Đồng bằng Bắc Bộ, Quảng Ninh và Thanh

Hóa, bão ảnh hưởng tập trung chủ yếu vào các tháng 7-8-9 (76%); (ii) Khu vực ven biển từ Nghệ An đến Thừa Thiên - Huế, bão ảnh hưởng tập trung chủ yếu vào các tháng 8-9-10 (86%); (iii) Khu vực ven biển từ Đà Nẵng đến Ninh Thuận, bão ảnh hưởng tập trung chủ yếu vào các tháng 9-10-11 (80%); (iv) Khu vực ven biển Nam Trung Bộ và Nam Bộ (từ Bình Thuận đến Cà Mau - Kiên Giang), bão ảnh hưởng tập trung chủ yếu vào các tháng 10-11-12 (86%).

Về tần số bão ảnh hưởng: (i) Khu vực ven biển Đồng bằng Bắc Bộ, Quảng Ninh và Thanh Hóa, tần số bão ảnh hưởng lớn nhất, trên 2 cơn bão một năm; (ii) Khu vực ven biển từ Nghệ An đến Thừa Thiên - Huế, tần số bão ảnh hưởng dao động từ 1,5 - 2,0 cơn một năm; (iii) Khu vực ven biển từ Đà Nẵng đến Bình Định, tần số bão ảnh hưởng dao động từ 1,0 - 1,5 cơn một năm; (iv) Khu vực ven biển Nam Trung Bộ và Nam Bộ, tần số bão ảnh hưởng dưới 1 cơn một năm, trong đó từ Phú Yên đến Ninh Thuận có tần số từ 0,5 - 1,0 cơn và từ Bình Thuận đến Cà Mau - Kiên Giang có tần số <0,5 cơn một năm.

Khu vực Nam Trung Bộ và Nam Bộ (từ Phú Yên đến Cà Mau), tuy có sự đồng nhất về thời gian bão ảnh hưởng trong năm (tháng 10-11-12), nhưng có sự khác biệt về tần số bão mà ranh giới là hai tỉnh Ninh Thuận và Bình Thuận. Theo số liệu thống kê của Đài Khí tượng Thủy văn khu vực Nam Trung Bộ, trong giai đoạn 1977-2015, số lượng bão ảnh hưởng (ghi nhận có gió từ cấp 6 trở lên ở các trạm quan trắc khí tượng bề mặt) đến Ninh Thuận là 25 cơn (khoảng 0,64 cơn/năm) và ở Bình Thuận là 10 cơn (khoảng 0,26 cơn/năm). Như vậy, có thể thấy giữa Ninh Thuận và Bình Thuận hình thành một ranh giới khá rõ về tần số bão ảnh hưởng.

Đối với các vùng sâu trong đất liền, các tỉnh không giáp biển thuộc vùng đồng bằng và trung du Bắc Bộ như Phú Thọ, Bắc Giang, Vĩnh Phúc, Hòa Bình, Hà Nội, Bắc Ninh, Hà Nam, Hưng Yên, Hải Dương thường chịu ảnh hưởng trực tiếp và gián tiếp của toàn bộ những cơn

bão đổ bộ vào khu vực ven biển từ Quảng Ninh đến Thanh Hóa. Vì vậy, khu vực này cũng có thời gian bão ảnh hưởng và tần số bão ảnh hưởng tương đương với khu vực ven biển từ Quảng Ninh đến Thanh Hóa. Tuy nhiên, cường độ gió bão ở đây thường yếu hơn so với các tỉnh ven biển.

Các tỉnh thuộc vùng núi Đông Bắc như Lào Cai, Yên Bái, Lạng Sơn, Thái Nguyên, Hà Giang, Cao Bằng, Tuyên Quang, Bắc Kạn thường chịu ảnh hưởng trực tiếp và gián tiếp của những cơn bão đổ bộ vào khu vực ven biển từ Quảng Ninh đến Thanh Hóa hoặc những cơn bão đổ bộ vào Trung Quốc nhưng sau đó hoặc di chuyển đến hoặc tan trên địa phận Trung Quốc nhưng gây mưa lớn, gió mạnh, lũ lụt cho các tỉnh thuộc Đông Bắc. Vì vậy, khu vực Đông Bắc cũng có thời gian bão ảnh hưởng như khu vực ven biển từ Quảng Ninh đến Thanh Hóa, tuy nhiên tần số bão ảnh hưởng thấp hơn.

Các tỉnh thuộc vùng núi cao Tây Bắc như Lai Châu, Điện Biên, Sơn La, cũng giống như vùng Đông Bắc, thường chịu ảnh hưởng gián tiếp của những cơn bão đổ bộ vào khu vực ven biển từ Quảng Ninh đến Thanh Hóa hoặc vào Trung Quốc nhưng sau đó hoặc di chuyển đến hoặc tan trên địa phận Trung Quốc nhưng gây mưa lớn, gió mạnh, lũ lụt cho các tỉnh thuộc Tây Bắc. Vì vậy, khu vực Tây Bắc cũng có thời gian bão ảnh hưởng như khu vực ven biển từ Quảng Ninh đến Thanh Hóa, tuy nhiên tần số bão ảnh hưởng thấp hơn, và thấp hơn cả vùng Đông Bắc.

Các tỉnh thuộc vùng Tây Nguyên như Kon Tum, Gia Lai, Đắk Lắk, Đắk Nông, Lâm Đồng thường chịu ảnh hưởng trực tiếp và gián tiếp của những cơn bão đổ bộ vào vùng ven biển từ khoảng vĩ độ 11°N đến vĩ độ 16°N. Vì vậy, khu vực Tây Nguyên cũng có thời gian bão ảnh hưởng như vùng Trung và Nam Trung Bộ nhưng tần số bão ảnh hưởng thấp hơn.

Các tỉnh không giáp biển thuộc Nam Bộ như Bình Phước, Tây Ninh, Bình Dương, Long An, Tiền Giang, Đồng Tháp, Vĩnh Long, Cần

Thơ và Hậu Giang thường chịu ảnh hưởng trực tiếp và gián tiếp của những cơn bão đổ bộ vào khu vực ven biển từ Bình Thuận đến Cà Mau. Vì vậy, các tỉnh này cũng có thời gian bão ảnh hưởng và tần số bão ảnh hưởng tương đương với khu vực ven biển từ Bình Thuận đến Cà

Mau - Kiên Giang.

Trên cơ sở đặc điểm ảnh hưởng của bão, có thể phân chia lãnh thổ Việt Nam thành 5 vùng ven biển và 3 vùng sâu trong đất liền có sự khác biệt tương đối về 3 tháng nhiều bão nhất, tần số bão trong năm (Bảng 1).

Bảng 1. Thời gian và tần số bão ảnh hưởng ở các vùng của Việt Nam

Tên vùng	Ba tháng nhiều bão nhất	Tổng số bão (1961-2014)	Tần số bão (cơn/năm)	Ghi chú
Vùng I: Đông Bắc	7-8-9	70	1,0-1,5	Gồm 16 cơn bão đổ bộ vào Trung Quốc và 54 cơn bão đổ bộ vào dải ven biển từ Quảng Ninh đến Thanh Hóa
Vùng II: Tây Bắc	7-8-9	26	< 0,5	Gồm 2 cơn bão đổ bộ vào Trung Quốc và 24 cơn bão đổ bộ vào dải ven biển từ Quảng Ninh đến Thanh Hóa
Vùng III: Quảng Ninh - Thanh Hóa	7-8-9	116	2,0-2,5	Gồm toàn bộ những cơn bão đổ bộ và ảnh hưởng từ Quảng Ninh - Thanh Hóa
Vùng IV: Nghệ An - Thừa Thiên - Huế	8-9-10	93	1,5-2,0	Gồm toàn bộ những cơn bão đổ bộ và ảnh hưởng từ Nghệ An đến Thừa Thiên - Huế
Vùng V: Đà Nẵng - Bình Định	9-10-11	66	1,0-1,5	Gồm toàn bộ những cơn bão đổ bộ và ảnh hưởng từ Đà Nẵng đến Bình Định
Vùng VI: Phú Yên - Ninh Thuận	10-11-12	48	0,5-1,0	Gồm toàn bộ những cơn bão đổ bộ và ảnh hưởng từ Phú Yên đến Ninh Thuận
Vùng VII: Tây Nguyên	10-11-12	58	1,0-1,5	Gồm những cơn bão đổ bộ vào vùng ven biển từ khoảng vĩ độ 11°N đến vĩ độ 16°N
Vùng VIII: Bình Thuận - Cà Mau	10-11-12	23	< 0,5	Gồm toàn bộ những cơn bão đổ bộ và ảnh hưởng từ Bình Thuận đến Cà Mau - Kiên Giang

3.2. Đặc điểm gió trong bão đổ bộ và ảnh hưởng trực tiếp đến Việt Nam

Tốc độ gió lớn nhất do bão được xác định theo số liệu bão trong thời kỳ 1961-2014 được xác định như sau:

Vùng I (Đông Bắc): Có 70 cơn bão gây ảnh hưởng tại khu vực với cường độ gió mạnh có thể lên tới 25-30 m/s. Số liệu quan trắc tại trạm Cao Bằng đã ghi nhận được tốc độ gió 40 m/s khi bão đổ CLARA đổ bộ vào Trung Quốc. Đây cũng là giá trị duy nhất và lớn nhất nằm xa mức phổ biến của cả vùng Đông Bắc. Trạm Cao Bằng nằm phía Nam, cách xa khu vực bão đổ bộ, mặt

khác theo báo cáo diễn biến cơn bão CLARA của Đài Khí tượng Hồng Kông, tốc độ gió lớn nhất của cơn bão này là 28 m/s. Vì vậy, giá trị gió cực đại tại Cao Bằng nhiều khả năng là gió lốc/xoáy hình thành khi có ảnh hưởng của bão.

Vùng II (Tây Bắc): Có 26 cơn bão gây ảnh hưởng gián tiếp cho khu vực Tây Bắc với cường độ gió mạnh có thể lên tới 20-25 m/s. Đặc biệt, số liệu quan trắc tại trạm Mộc Châu đã ghi nhận được tốc độ gió 40 m/s trong ngày 23/9/1962 khi bão CARLA đổ bộ vào Thanh Hóa gây ra. Đây cũng là giá trị duy nhất và lớn nhất nằm xa mức phổ biến của cả vùng Tây Bắc. Thực tế,

trạm Mộc Châu nằm cách xa vùng bão đổ bộ nên giá trị này nhiều khả năng là gió lốc/xoáy hình thành khi có ảnh hưởng của bão.

Vùng III (Quảng Ninh đến Thanh Hóa): Có 116 cơn bão đổ bộ và ảnh hưởng đến khu vực này với cường độ gió mạnh có thể lên tới 40-45 m/s. Tốc độ gió lớn nhất ghi nhận được là 51 m/s tại trạm Phù Liễn khi bão SARAH đổ bộ vào Thanh Hóa ngày 21/7/1977 gây ra. Một số cơn bão đã gây gió mạnh như bão FAYE (9/1963) gây ra gió mạnh 50 m/s tại trạm đảo Bạch Long Vĩ; bão Côn Sơn (7/2010) gây ra gió mạnh gần 40 m/s tại trạm đảo Bạch Long Vĩ.

Vùng IV (từ Nghệ An đến Thừa Thiên - Huế): Có 93 cơn bão đổ bộ và ảnh hưởng đến khu vực này với cường độ gió mạnh có thể lên tới 40-45 m/s. Tốc độ gió lớn nhất ghi nhận được là 48 m/s tại trạm Kỳ Anh ngày 08/10/1964 khi bão CLARA đổ bộ vào Nghệ An gây ra.

Vùng V (từ Đà Nẵng đến Bình Định): Có 66 cơn bão đổ bộ và ảnh hưởng đến khu vực này với cường độ gió mạnh có thể lên tới 35-40 m/s. Đặc biệt, tại trạm Quy Nhơn đã ghi nhận được tốc độ gió 59 m/s trong ngày 15/9/1972 khi bão FLOSIE đổ bộ vào Quảng Ngãi gây ra. Tuy nhiên, số liệu tại các trạm trong vùng cho thấy hầu hết các trạm đều không có số liệu đo gió hoặc có tốc độ gió thấp (trạm Tuy Hòa có tốc độ gió 5 m/s; trạm Quảng Ngãi có tốc độ gió 16 m/s). Vì vậy, khả năng cao đây là gió lốc/xoáy hình thành khi có ảnh hưởng của bão.

Vùng VI (từ Phú Yên đến Ninh Thuận): Có 48 cơn bão đổ bộ và ảnh hưởng đến khu vực này với cường độ gió mạnh có thể lên tới 35-40 m/s. Tốc độ gió lớn nhất ghi nhận được là 44 m/s tại trạm Tuy Hòa do bão KYLE đổ bộ vào Bình Định ngày 23/11/1993 gây ra.

Vùng VII (Tây Nguyên): Có 58 cơn bão ảnh hưởng đến khu vực này với cường độ gió mạnh có thể lên tới 20-25 m/s. Tốc độ gió lớn nhất ghi nhận được là 28 m/s tại trạm Pleiku do bão AGNES đổ bộ vào Bình Định ngày 08/11/1984 gây ra.

Vùng VIII (từ Bình Thuận đến Cà Mau - Kiên Giang): Có 23 cơn bão đổ bộ và ảnh hưởng đến khu vực này với cường độ gió mạnh có thể lên tới 20-25 m/s. Tốc độ gió lớn nhất ghi nhận được là 28 m/s tại trạm Cà Mau do bão LINDA đổ bộ vào Cà Mau ngày 02/11/1997 gây ra. Cùng thời điểm này gió mạnh quan trắc được tại trạm đảo Côn Đảo là 42 m/s.

3.3. Đặc điểm mưa trong bão đổ bộ và ảnh hưởng trực tiếp đến Việt Nam

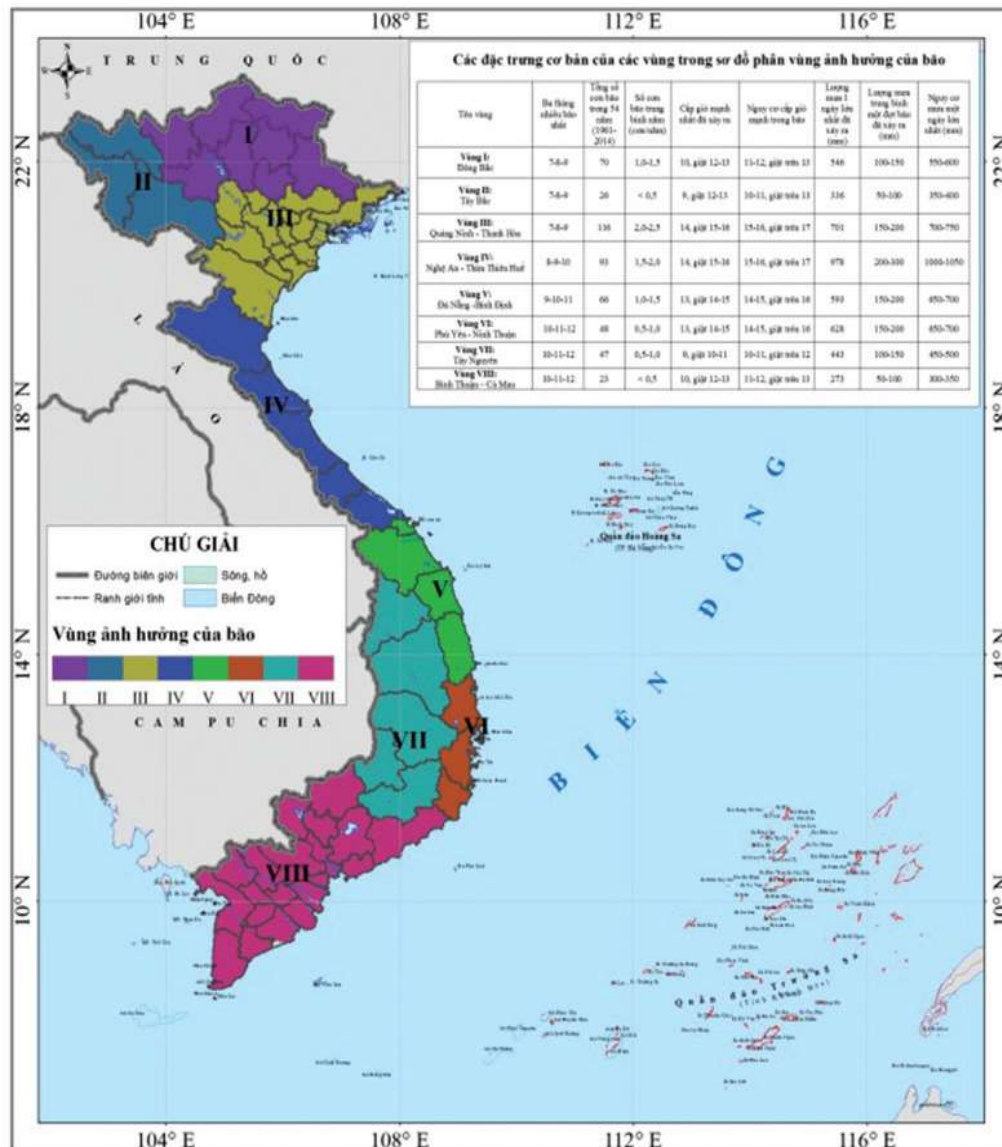
Mưa do bão gây ra tại các trạm là khá khác nhau giữa các vùng. Tuy nhiên, tổng lượng mưa trung bình một đợt bão thì khá tương đồng. Vùng Nghệ An đến Thừa Thiên - Huế là vùng có tổng lượng mưa trung bình trong một đợt bão là lớn nhất cả nước, 200-300 mm, tiếp đến là vùng từ Quảng Ninh đến Thanh Hóa, từ Đà Nẵng đến Ninh Thuận và từ Phú Yên đến Bình Thuận có mức tương đồng từ 150-200 mm. Vùng Tây Nguyên và Đông Bắc có lượng mưa trung bình một đợt bão từ 100-150 mm. Vùng Tây Bắc và từ Bình Thuận đến Cà Mau - Kiên Giang có lượng mưa trung bình một đợt bão thấp nhất cả nước, 50-100 mm.

3.4. Phân vùng bão và nguy cơ mưa lớn, gió mạnh khi bão mạnh, siêu bão đổ bộ

Mưa một ngày lớn nhất có giá trị cao nhất ở khu vực từ Nghệ An đến Thừa Thiên - Huế, 1000-1050 mm; tiếp đến là khu vực từ Quảng Ninh đến Thanh Hóa, Đà Nẵng đến Bình Định, Phú Yên đến Ninh Thuận, 650-750 mm; thấp nhất ở khu vực Bình Thuận đến Cà Mau - Kiên Giang, 300-350 mm.

Gió mạnh và gió giật khi bão mạnh, siêu bão đổ bộ có giá trị lớn nhất là ở các khu vực từ Quảng Ninh đến Thanh Hóa, Nghệ An đến Thừa Thiên - Huế (cấp 15-16, giật trên cấp 17), thấp nhất ở khu vực Tây Nguyên (cấp 10 -11, giật trên cấp 12), các khu vực còn lại từ cấp 10-12, giật trên cấp 12-13.

Phân vùng bão và nguy cơ mưa lớn, gió mạnh khi bão mạnh, siêu bão đổ bộ được trình bày trong Hình 1.



Hình 1. Phân vùng bão và xác định nguy cơ mưa lớn, gió mạnh khi bão mạnh, siêu bão đổ bộ

3.5. Phân vùng và xác định nguy cơ nước dâng do bão cho dải ven biển Việt Nam

Nước dâng do bão là hệ quả của bão nên việc tính toán nước dâng do bão và xác định nguy cơ nước dâng do bão được dựa trên kết quả phân vùng và xác định nguy cơ bão. Khu vực ven biển Việt Nam được chia thành 5 vùng như sau: (i) *Vùng I*: Quảng Ninh - Thanh Hóa; (ii) *Vùng II*: Nghệ An - Thừa Thiên - Huế; (iii) *Vùng III*: Đà Nẵng - Quảng Ngãi; (iv) *Vùng IV*: Bình Định - Ninh Thuận; (v) *Vùng V*: Bình Thuận - Cà Mau.

Theo tiêu chí đồng nhất về độ lớn nước dâng do bão và đặc điểm thủy triều trong một vùng, có thể phân biệt như sau:

Vùng I: Từ Quảng Ninh đến Thanh Hóa có sự tương đồng khá cao về độ lớn, với giá trị nước dâng do bão trong quá khứ phổ biến từ 1,9-3,7 m, trung bình là 2,5 m; thủy triều phổ biến là nhật triều đều với biên độ triều cao nhất lớn hơn 180 cm.

Vùng II: Từ Nghệ An đến Thừa Thiên - Huế có sự phân hóa tương đối về độ lớn nước

dâng do bão. Khu vực từ Nghệ An đến Hà Tĩnh có giá trị nước dâng do bão phổ biến là lớn hơn 3,0 m, cao nhất đến 4,5 m, trung bình là 3,5 m; thủy triều phổ biến là nhật triều không đều với biên độ triều 170-180 cm. Khu vực từ Quảng Bình đến Thừa Thiên - Huế có giá trị nước dâng do bão thấp hơn, phổ biến là nhỏ hơn 2,5 m, ngoại trừ khu vực Quảng Trị có một vài điểm độ cao nước dâng đến 3,9 m, trung bình là 2,6 m; thủy triều là bán nhật triều không đều và có biên độ nhỏ hơn rõ rệt so với khu vực từ Nghệ An đến Hà Tĩnh với biên độ triều vào khoảng từ 80-110 cm.

Vùng III: Từ Đà Nẵng đến Bình Định có sự tương đồng khá cao về độ lớn nước dâng do bão với giá trị nước dâng do bão trong quá khứ phổ biến trong khoảng 0,7-1,1 m, ngoại trừ có hai điểm có độ lớn nước dâng trên 1,5 m, trung bình là 1,0 m; thủy triều tại khu vực này là nhật triều không đều với biên độ triều cao nhất từ 90-120 cm.

Vùng IV: Từ Phú Yên đến Ninh Thuận có độ lớn nước dâng trong quá khứ tương tự so với như vùng III, giá trị nước dâng do bão trong quá khứ phổ biến vào khoảng 0,6-1,6 m, trung bình là 1,0 m; thủy triều là nhật triều không đều với biên độ triều cao nhất từ 130-160 cm.

Vùng V: Từ Bình Thuận đến Cà Mau có sự phân hóa tương đối về độ lớn nước dâng do bão, vì địa hình bờ biển có sự thay đổi rõ rệt. Khu vực từ Bình Thuận đến Bà Rịa - Vũng Tàu bờ biển có độ dốc lớn nên nước dâng do bão tại khu vực này thấp nhất cả nước, phổ biến trong khoảng từ 0,6-1,2 m, trung bình là 0,8 m; thủy triều phổ biến là bán nhật triều không đều với biên độ vào khoảng 1,4-1,8 m. Ngược lại, khu vực ven biển Đồng bằng sông Cửu Long có địa hình thoải, nên tuy bão tại khu vực này không lớn nhưng độ cao nước dâng do bão khá cao, giá trị phổ biến là lớn hơn 0,8 m, nhiều điểm có độ cao nước dâng trong quá khứ trên 2,0 m; thủy triều phổ biến là bán nhật triều không đều với biên độ triều vào khoảng 1,8-2,0 m.

4. Kết luận

Hàng năm, vùng biển nước ta thường xuyên chịu tác động mạnh của thiên tai có liên quan đến khí tượng thủy văn, trong đó có loại thiên tai nguy hiểm, bão và nước dâng do bão. Dưới tác động của biến đổi khí hậu, tình hình thiên tai có thể diễn ra với mức độ và cường độ ngày càng phức tạp và khó dự báo hơn. Dựa trên chuỗi số liệu bão từ 1961-2014, lãnh thổ Việt Nam được phân thành 8 vùng ảnh hưởng của bão: (i) Vùng Đông Bắc; (ii) Vùng Tây Bắc; (iii) Vùng từ Quảng Ninh đến Thanh Hóa; (iv) Vùng từ Nghệ An đến Thừa Thiên - Huế; (v) Vùng từ Đà Nẵng đến Bình Định; (vi) Vùng từ Phú Yên đến Ninh Thuận; (vii) Vùng Tây Nguyên; (viii) Vùng từ Bình Thuận đến Cà Mau - Kiên Giang.

Mùa bão xuất hiện chậm dần từ Bắc vào Nam, thường từ tháng 7-9 ở khu vực phía Bắc và tháng 10-12 ở khu vực phía Nam. Bão tập trung vào các tháng 7-8-9 ở các vùng Đông Bắc, Tây Bắc, Quảng Ninh đến Thanh Hóa; vào các tháng 8-9-10 ở vùng Nghệ An đến Thừa Thiên - Huế; vào các tháng 9-10-11 ở vùng Đà Nẵng đến Bình Định; và vào các tháng 10-11-12 ở các vùng Phú Yên đến Ninh Thuận, Tây Nguyên, Bình Thuận đến Cà Mau - Kiên Giang. Tần số bão trung bình năm cao nhất là 2,0-2,5 cơn ở vùng Quảng Ninh đến Thanh Hóa; thấp nhất là dưới 0,5 cơn ở vùng Tây Bắc, vùng Bình Thuận đến Cà Mau - Kiên Giang; và dao động từ 0,5-1,5 cơn ở các vùng còn lại.

Vùng Quảng Ninh đến Thanh Hóa và Nghệ An đến Thừa Thiên - Huế là vùng có gió bão mạnh nhất đã quan trắc được (cấp 15-16); kế đến là vùng từ Đà Nẵng đến Bình Định, Phú Yên đến Ninh Thuận (cấp 14-15); thấp nhất ở các vùng Tây Bắc, Tây Nguyên (cấp 10-11).

Lượng mưa trung bình một đợt bão quan trắc được ở các vùng phổ biến từ 100-150 mm; cao nhất là ở vùng Nghệ An đến Thừa Thiên - Huế (200-300 mm); thấp nhất là ở vùng Tây Bắc và Bình Thuận đến Cà Mau - Kiên Giang (50-100 mm).

Nước dâng do bão cao nhất đã xảy ra tại khu vực Nghệ An, Hà Tĩnh tới 4,5 m; kể đến là tại khu vực từ Quảng Ninh đến Thanh Hóa (3,5 m); khu vực từ Bình Thuận đến Bà Rịa - Vũng Tàu có nước dâng do bão thấp nhất (1,2 m). Trong tương lai, nếu có siêu bão đổ bộ, nước dâng do bão có thể lên đến 5,0 m tại khu vực Nghệ An, Hà Tĩnh.

Việc phân vùng bão và nhận định, xác định nguy cơ bão, nước dâng do bão cho dải ven

biển, nguy cơ gió mạnh, mưa lớn cho các vùng ở sâu trong đất liền khi bão mạnh, siêu bão đổ bộ có ý nghĩa quan trọng về mặt khoa học và thực tiễn. Kết quả phân vùng bão, xác định nguy cơ bão có thể được sử dụng để xây dựng các phương án ứng phó với bão mạnh, siêu bão và các thiên tai có liên quan đến bão trong tương lai nhằm giảm thiểu rủi ro thiên tai và phục vụ phát triển KT-XH bền vững.

Tài liệu tham khảo

1. Bộ Tài nguyên và Môi trường (2014), *Quyết định số 1857/QĐ-BTNMT ngày 29/8/2014 về Phân vùng bão và xác định nguy cơ bão, nước dâng do bão cho khu vực ven biển Việt Nam.*
2. Bộ Tài nguyên và Môi trường (2016), *Quyết định số 2901/QĐ-BTNMT ngày 21/12/2016 về Cập nhật phân vùng bão, xác định nguy cơ bão, nước dâng do bão và phân vùng gió cho các vùng ở sâu trong đất liền khi bão mạnh, siêu bão đổ bộ.*
3. Đỗ Ngọc Quỳnh (1999), *Công nghệ dự báo bão và nước dâng do bão ven bờ biển Việt Nam*, Báo cáo tổng kết đề tài KT.03.06, Viện Cơ học - Trung tâm Khoa học Tự nhiên và Công nghệ Quốc gia, Hà Nội.
4. Trần Việt Liên (1990), *Phân vùng gió mạnh, gió bão lãnh thổ Việt Nam*, Chương trình khoa học cấp Nhà nước, Mã số 42A,03,05.
5. Nguyễn Đức Ngữ và nnk (2010), *Báo cáo chuyên đề “Phân vùng ảnh hưởng của bão ở Việt Nam”*, thuộc đề tài “Nghiên cứu xây dựng bản đồ phân vùng tai biến môi trường tự nhiên lãnh thổ Việt Nam”, Mã số: KC-08-01.
6. Phạm Văn Ninh (2000), *Nước dâng do bão và gió mùa*, Chương trình điều tra nghiên cứu biển cấp nhà nước KHCN-06 (1996-2000), Biển Đông, Tập II, Khí tượng Thủy văn động lực biển, NXB Đại học Quốc gia Hà Nội.
7. Viện Khoa học Khí tượng Thủy văn và Biến đổi khí hậu (2014), *Tổng hợp và công bố kết quả phân vùng bão và xác định nguy cơ bão, nước dâng do bão cho dải ven biển Việt Nam*, Báo cáo tổng kết nhiệm vụ, Hà Nội.
8. Viện Khoa học Khí tượng Thủy văn và Biến đổi khí hậu (2016), *Cập nhật, ban hành phân vùng bão, trong đó có phân vùng gió cho các vùng ở sâu trong đất liền khi bão mạnh, siêu bão đổ bộ*, Báo cáo tổng kết dự án, Hà Nội.

STUDY OF TYPHOON ZONING AND DETERMINATION OF TYPHOON AND STORM SURGE RISKS DURING SUPER TYPHOON LANDING

Nguyen Xuan Hien⁽¹⁾, Nguyen Van Thang⁽¹⁾, Tran Thuc⁽¹⁾,
Nguyen Van Hiep⁽²⁾, Huynh Thi Lan Huong⁽¹⁾, Mai Van Khiem⁽¹⁾

⁽¹⁾ Viet Nam Institute of Meteorology, Hydrology and Climate Change

⁽²⁾ Vietnam Academy of Science and Technology

Abstract: *This paper presents the results of study on typhoon and storm surge zoning and determination of strong wind and heavy rainfall risks for Vietnam inland during landing of strong or super typhoons. Typhoon number and intensity, storm surge, rainfall and wind data were updated to 2014 in this study. The results showed that the territory of Vietnam can be divided into 8 typhoon zones. Typhoon season (the three months with the most typhoon frequency) occurs earliest in the northern zones (from July to September) and be latter in the southern zones (from October to December). The typhoon density shows the highest values from 2.0 to 2.5 typhoons/year in the region from Quang Ninh to Thanh Hoa and less in other regions. The strongest storm wind observed was as high as 15-16 categories in Beaufort scale. Averaging of all typhoons in each zone, accumulated rainfall associated with a typhoon landing is about from 100-150 mm. The zone with the highest value of the average rainfall reaches 200-300 mm. The highest storm surge is 4.5 m. In the future, climate change may result in an increase in the risk of typhoon in general, the risks are related to strong wind, heavy rainfall and storm surge in particular. In extreme cases, storm surge can reach up to 5.0 m in coastal areas of Nghe An, Ha Tinh in case of super typhoon landing.*

Keywords: *typhoon zoning, typhoon risk, storm surge, strong wind and heavy rainfall.*