

CÁC ĐẶC TRƯNG CỦA GIÓ MẠNH NHẤT TRONG BÃO ĐỒ BỘ VÀO MIỀN BẮC VIỆT NAM

PHẠM ĐÌNH TRUY

Cục Dự báo KTTV

I — Mở đầu

Đối với các cơn bão đồ bộ vào miền Bắc, lúc vào bờ gió bão tuy đã giảm song còn khá mạnh do bờ biển thoáng, tốc độ gió bão hầu như không bị cản bởi địa hình. Có tới 37% số cơn bão vào Việt Nam phát sinh ngay ở biển Đông nên chỉ một thời gian ngắn bão đã vào đến bờ, vì vậy tốc độ gió bão đương nhiên rất mạnh.

Vấn đề gió mạnh nhất trong bão đồ bộ vào miền Bắc đã có một số tác giả đề cập đến [1,3].

Trong bài này trên cơ sở phân tích số liệu thực đo về gió bão 1956 — 1980, chúng tôi xin nêu lên các đặc trưng của gió mạnh nhất do bão đồ bộ vào miền Bắc như tần suất xảy ra gió mạnh nhất theo cấp bão, phân bố gió mạnh theo khu vực bão đồ bộ; phạm vi gió mạnh cấp 6 trở lên; thời gian kéo dài của gió mạnh nhất; xu thế tăng dần và giảm dần của gió bão...

Độ tin cậy của nguồn số liệu có những hạn chế bởi lẽ thiết bị đo gió ở các đài trạm không đồng nhất: hầu hết các nơi trang bị máy gió Vildor một số nơi là máy tự ghi Juncalor. Mặt khác, tốc độ gió phụ thuộc rõ rệt cả vào độ cao lẫn địa hình nơi quan sát, song việc hiệu chỉnh để loại trừ sự phụ thuộc đó rất phức tạp.

2. Nguồn số liệu sử dụng

Tư liệu được sử dụng là số liệu gốc của thời kỳ 25 năm (1956 — 1980, tại các địa điểm bão đồ bộ hoặc ảnh hưởng, lưu trữ tại Cục Kỹ thuật điều tra cơ bản và Cục Dự báo KTTV bao gồm: sổ quan trắc SKT1, SKT2, báo cáo BKT1, BKT2, BKT8, giản đồ máy gió tự ghi; các bản đồ thời tiết mặt đất, bản đồ đường đi của bão, bản đồ Typh; các bản tin (điện) dự báo bão của nước ngoài.

Về khái niệm, chúng tôi quan niệm: «gió mạnh nhất do bão đồ bộ» là gió giật mạnh nhất xảy ra trong cơn bão đo được tại một thời điểm gần tâm bão đồ bộ.

«Gió mạnh cực đại» là gió giật mạnh nhất có trị số lớn nhất của cơn bão đo được tại một địa điểm, chọn trong chuỗi số liệu nhiều năm.

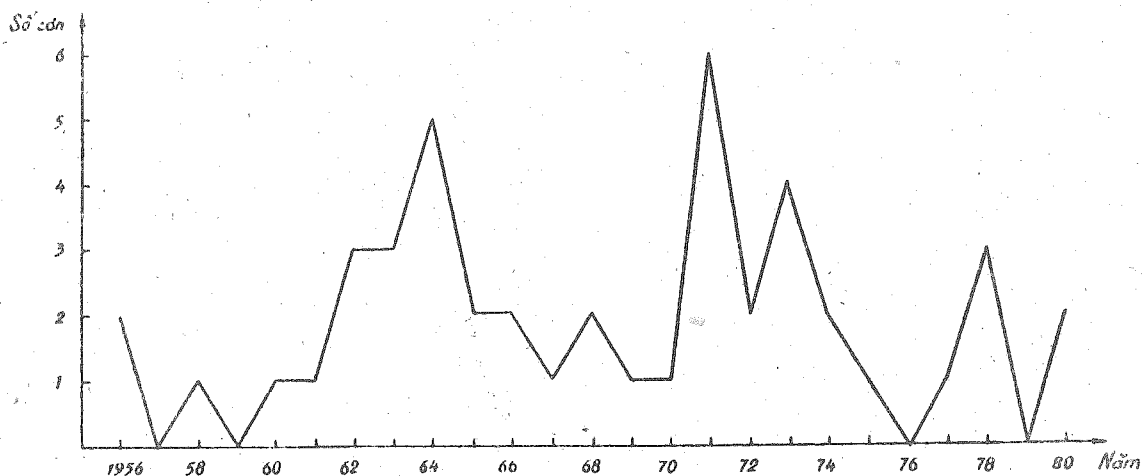
3. Kết quả phân tích

a) Gió mạnh nhất trong bão đổ bộ.

Bão đổ bộ vào miền Bắc thường gây ra gió rất mạnh, vùng ven biển nhiều nơi đã đo được tới 40 – 45m/s, cá biệt có nơi 40 – 45m/s, cá biệt có nơi 48 – 50m/s.

Xét trong chuỗi số liệu 25 năm (1956 – 1989) miền Bắc hầu như năm nào cũng có gió mạnh nhất cấp 8 – 9 trở lên do bão đổ bộ gây ra, mỗi năm trung bình khoảng 3 cơn, nhiều nhất 6 cơn. Gió mạnh nhất từ cấp 10 trở lên mỗi năm trung bình khoảng 2 cơn, nhiều nhất 5 cơn; riêng cấp 13 – 14 thì trung bình 3 năm có 2 cơn.

Tuy nhiên, cá biệt cũng có năm không xảy ra gió mạnh cấp 8 – 9, và rất hiếm năm không xuất hiện gió mạnh từ cấp 10 trở lên. Cũng ít thấy 2 – 3 năm liên tiếp xảy ra gió mạnh nhất cấp 13 – 14 liên tiếp do bão đổ bộ gây ra (hình 1)



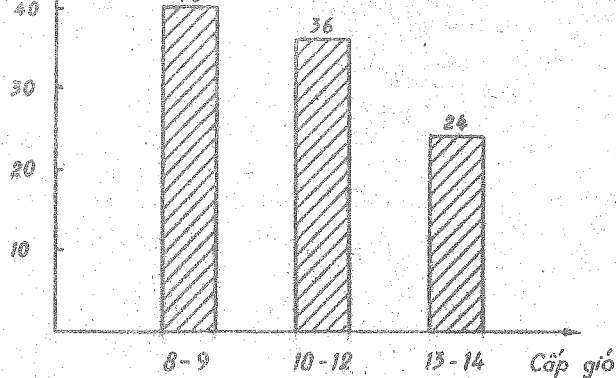
Hình 1. Bão đổ bộ vào miền Bắc có gió mạnh nhất từ cấp 10 trở lên.

Số lượng bão đổ bộ vào miền Bắc gây ra gió mạnh nhất cấp 8 – 9 chiếm tần suất lớn nhất, sau đến cấp 10 – 12 (hình 2).

Bảng 1. — Gió mạnh nhất do bão đổ bộ vào miền Bắc theo cấp bôpho (1956 – 1980)

Cấp bôpho	8 – 9	10 – 12	13 – 14	Tổng cộng
Số cơn	29	26	17	72
Tần suất (%)	40,2	36,2	23,6	100

Cứ 5 cơn bão đổ bộ vào miền Bắc thì có 2 cơn có gió mạnh nhất cấp 8 – 9 và 3 cơn từ cấp 10 trở lên. Hoặc trong 4 cơn bão đổ bộ thì có 1 cơn cấp 13 – 14.

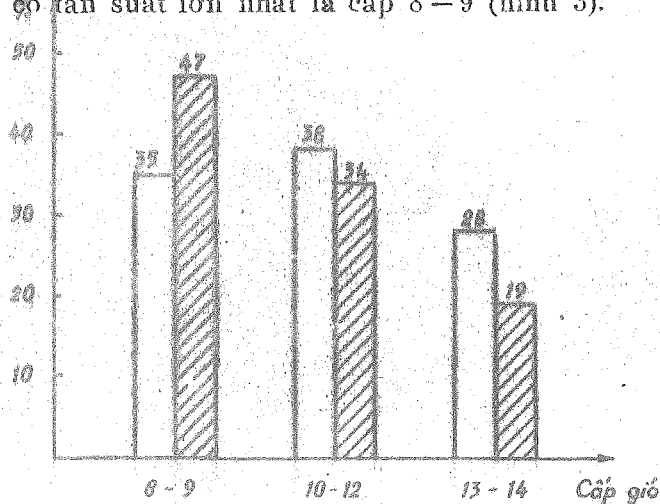


Hình 2. Gió mạnh nhất do bão đổ bộ vào miền Bắc theo cấp bão-pho (1956-1980)

b) Gió mạnh nhất do bão đổ bộ phân bố theo các khu vực:

Giữa các khu vực bão đổ bộ có sự khác biệt về phân bố gió mạnh nhất, trong đó có nguyên nhân do điều kiện địa hình.

Bảng 2 cho thấy ở khu vực 1 (Móng Cái – Hà Nam Ninh) bão đổ bộ với gió mạnh nhất cấp 10 – 12 có tần suất lớn nhất; ở khu vực 2 (Thanh Hóa – Vinh Linh) bão đổ bộ tần suất lớn nhất là cấp 8 – 9 (hình 3).



Hình 3. Gió mạnh nhất phân bố theo các khu vực

▨ Khu vực 1

□ Khu vực 2

Bảng 2 — Gió mạnh nhất phân bố theo các khu vực.

Khu vực	Cấp bão-pho			Tổng cộng
	8-9	10-12	13-14	
1	14 cơn (35%)	15 cơn (37,5%)	4 cơn (27,5%)	40 cơn (100%)
2	15 (46,9)	11 (34,4)	6 (18,7)	32 (100)

Nếu tính số lần xảy ra gió mạnh nhất trong năm tại các khu vực bão đổ bộ thì ở khu vực 1 mỗi năm trung bình xảy ra 1 lần gió mạnh nhất cấp 10 trở lên, xét riêng cấp 13—14 thì khoảng 2 năm xảy ra 1 lần. Ở khu vực 2 khoảng 1—2 năm mới xảy ra 1 lần gió mạnh cấp 10 trở lên và khoảng 3—4 năm mới có 1 lần xảy ra gió mạnh nhất cấp 13—14.

Bảng 3 là tần suất bão đổ bộ ứng với gió mạnh nhất (tính trong tổng số cơn bão đổ bộ vào miền Bắc) tại các khu vực. Nhận thấy với gió mạnh nhất từ cấp 10 trở lên ở khu vực 1 có tần suất lớn hơn ở khu vực 2.

Bảng 3 — Tần suất bão đổ bộ ứng với gió mạnh nhất

Khu vực	Cấp gió bôpho	
	8—9	≥ 10
1	19,4%	36,4%
2	20,8	23,6%

— Thời kỳ xuất hiện gió mạnh nhất cấp 12 trở lên do bão gây ra ở khu vực 1 thường xảy ra vào tháng VII tháng VIII, ở khu vực 2 vào tháng IX tháng X. Trường hợp hãn hữu gió mạnh nhất $\geq$ cấp 12 có thể xảy ra vào tháng VI tại khu vực 1 và tháng VII tại khu vực 2.

— Phạm vi ảnh hưởng của gió bão cấp 6 trở lên (11—14m/s) ở khu vực 1 khoảng 350—400 km; ở khu vực 2 từ 400—450 km khi bão vào khu vực 1, phạm vi gió mạnh $\geq$ cấp 6 bao gồm vùng Đông Bắc, đồng bằng trung du, vùng núi phía bắc Bắc Bộ và có khi mở rộng đến Quảng Bình—Vĩnh Linh. Phạm vi gió mạnh $\geq$ cấp 9 bao gồm vùng đồng bằng, một số tỉnh ở trung du và vùng núi phía bắc Bắc Bộ.

Khi bão vào khu vực 2, phạm vi gió mạnh $\geq$ cấp 6 bao gồm vùng Khu 4 cũ, đồng bằng trung du Đông Bắc và một phần vùng núi phía bắc Bắc Bộ. Phạm vi gió mạnh $\geq$ cấp 9 bao gồm vùng Khu 4 cũ, đồng bằng và đông bắc Bắc Bộ.

Điều cần lưu ý là đối với bão đổ bộ từ Nghệ An trở vào đôi khi chịu ảnh hưởng của frôn lạnh tràn về theo sau cơn bão nên phạm vi gió mạnh thường mở rộng ra phía bắc.

c) Thời gian kéo dài của gió mạnh cấp 6 trở lên khi bão đổ bộ.

Thời gian gió bão kéo dài phụ thuộc chủ yếu vào cường độ bão. Bão mạnh thời gian gió mạnh cấp 6 có thể kéo dài tới 30 giờ, bão yếu có khi chỉ kéo dài dưới 10 giờ. Thời gian gió mạnh trước khi bão đổ bộ thường dài hơn sau khi bão đổ bộ.

Bảng 4 — Thời gian kéo dài của gió bão cấp 6 trở lên

Khu vực	Trước khi bão đổ bộ	Sau khi bão đổ bộ	Tổng cộng
1	8—14 giờ	8—12 giờ	16—26 giờ
2	12—20 giờ	6—10 giờ	18—30 giờ

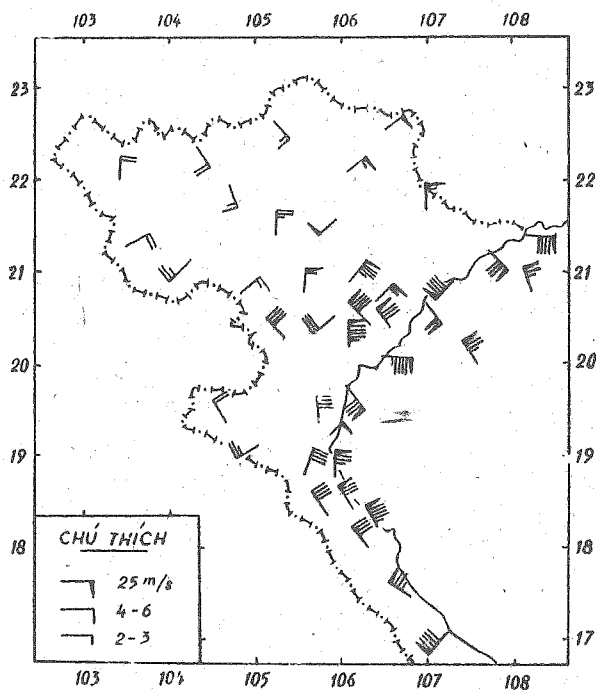
Khi bão đổ bộ vào Khu 4 cũ đôi khi kết hợp với frông lạnh làm cho thời gian gió mạnh kéo dài. Vì vậy, ở khu vực 2 thời gian gió mạnh thường dài hơn khu vực 1.

— Thời gian kéo dài của gió mạnh nhất trong cơn bão (tại điểm bão đổ bộ hoặc ảnh hưởng) trung bình là 50 phút, dài nhất 140 phút, ngắn nhất 8 phút. Không nhất thiết bão càng mạnh thì thời gian gió mạnh càng dài. Có cơn bão mạnh cấp 12 thời gian gió mạnh chỉ kéo dài 40 phút, trái lại có cơn cấp 10 kéo dài tới 120 phút.

— Trong 21 địa điểm tiêu biểu cho các vùng bão đổ bộ hoặc ảnh hưởng (bảng 5) có tới 14 địa điểm đã xuất hiện từ 2–3 lần gió mạnh nhất $\geq 40\text{ m/s}$ có nơi xuất hiện 5 lần như Văn Lý, Ninh Bình. Một số nơi ở vùng đồng bằng trung du, vùng núi phía bắc Bộ và Khu 4 cũ không thấy xuất hiện gió mạnh nhất $\geq 40\text{ m/s}$ trong 25 năm qua. Có thời kỳ 3–4 năm liên tiếp không xảy ra gió mạnh như vậy ở tất cả các địa điểm.

Bảng 6 cho biết gió mạnh cực đại quan sát được tại các địa điểm bão đổ bộ hoặc ảnh hưởng.

— Gió mạnh cực đại tuyệt đối trong bão đổ bộ vào miền Bắc đã quan sát được là 50 m/s (tại Phú Liễn trong cơn bão Wendy vào Hải Phòng ngày 09 tháng X năm 1968, (hình 1).



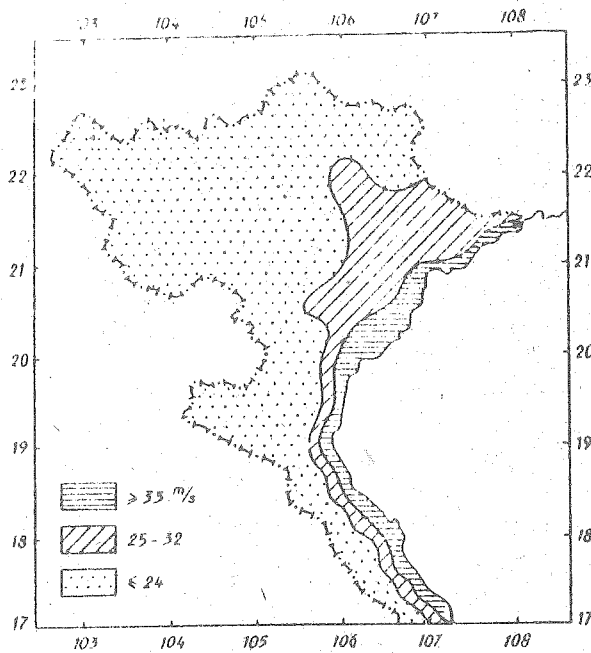
Hình 4. Bản đồ gió mạnh nhất cực đại trong bão đổ bộ vào miền Bắc V.N

Bảng 5 — Địa điểm quan sát được gió mạnh $\geq 40\text{m/s}$ khi bão đổ bộ hoặc ảnh hưởng.

Số TT	Địa điểm	Số lần quan sát được	Số TT	Địa điểm	Số lần quan sát được
1	Móng Cái	3	11	Nghệ An	0
2	Tiên Yên	2	12	Vân Lẽ	5
3	Hòn Gai	2	13	Ninh Bình	5
4	Phủ Liễn	3	14	Hưng Yên	0
5	Nam Định	2	15	Hà Bắc	0
6	Thái Bình	3	16	Lạng Sơn	0
7	Hà Nội	1	17	Kỳ Anh	1
8	Hòa Bình	0	18	Hà Tĩnh	2
9	Thái Nguyên	0	19	Quảng Bình	3
10	Hải Xuân	0	20	Vĩnh Linh	2

Bảng 6 — Gió mạnh cực đại quan sát được tại các địa điểm bão đổ bộ hoặc ảnh hưởng (1956 — 1980)

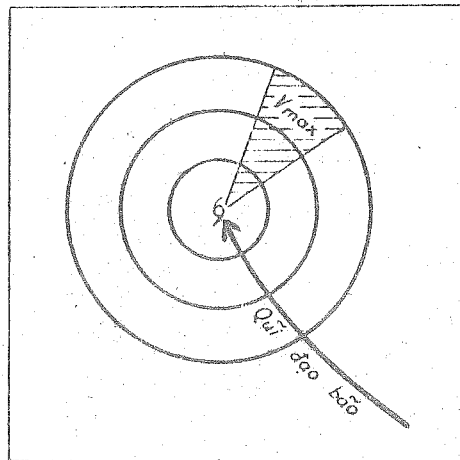
Số thứ tự	Địa điểm	Gió mạnh cực đại	Năm quan sát
1	Móng Cái	E 45	1963
2	Tiên Yên	SE 40	1964
3	Hòn Gai	SW 45	1964
4	Phủ Liễn	SE 50	1968
5	Nam Định	NW 45	1973
6	Thái Bình	NW 40	1973
7	Vân Lẽ	E 48	1963
8	Ninh Bình	N 48	1963
9	Hưng Yên	NE 28	1962
10	Hà Bắc	NW 28	1972
11	Lạng Sơn	N 28	1964
12	Hà Nội	NE 42	1956
13	Hòa Bình	N 28	1968
14	Thái Nguyên	SW 24	1964
15	Bắc Cạn	NE 28	1964
16	Cao Bằng	NE 24	1964
17	Thanh Hóa	SE 40	1968
18	Hải Xuân	NW 20	1962
19	Quỳnh Lưu	NE 24	1965
20	Tây Hiếu	N 20	1964
21	Nghệ An	N 36	1973
22	Đô Lương	NE 20	1964
23	Hà Tĩnh	NW 40	1964
24	Hương Khê	NW 20	1964
25	Kỳ Anh	NW 48	1964
26	Tuyên Hóa	NW 20	1964
27	Đồng Hới	NW 38	1964
28	Vĩnh Linh	SW 45	1964



Hình 5. Phân bố gió mạnh nhất trong bão đổ bộ vào miền Bắc V.N

Hình 5 là hình ảnh phân bố gió mạnh nhất trong bão đổ bộ trên lãnh thổ miền Bắc. Vùng gió mạnh $\geq$ cấp 12 ($\geq 33\text{m/s}$) bao gồm các tỉnh dọc theo ven biển Bắc Bộ và Khu 4 cũ. Điểm xa nhất trên lục địa cách bờ biển khoảng 30km (Nam Định). Vùng gió mạnh cấp 10–12 ($25–32\text{m/s}$) bao gồm đồng bằng một số nơi thuộc trung du, vùng núi phía bắc Bắc Bộ và Khu 4 cũ. Vùng gió mạnh cấp 8–9 ($18–24\text{m/s}$) ở một vài nơi thuộc vùng núi phía bắc Bắc Bộ và vùng núi Khu 4 cũ.

— Đối với các cơn bão đổ bộ vào miền Bắc, vùng xuất hiện gió mạnh nhất cũng theo qui luật chung: nằm ở nửa phía trước của bão về bên phải theo hướng di chuyển của bão (hình 6).



Hình 6. Sơ đồ vùng xuất hiện gió mạnh nhất trong cơn bão đổ bộ vào miền Bắc

Nếu bão đổ bộ vào vùng ven biển và đồng bằng Bắc Bộ, gió mạnh nhất xuất hiện ở vùng Đông Bắc Bắc Bộ. Nếu bão đổ bộ vào vùng bắc Khu 4 cũ gió mạnh nhất xuất hiện ở Thanh Hóa, ven biển đồng bằng và cá biệt ở một vài nơi thuộc Đông Bắc Bắc Bộ còn khi bão đổ bộ vào vùng nam Khu 4 cũ gió mạnh nhất xuất hiện ở bắc Khu 4 cũ.

Thực tế cũng ghi nhận được khi bão vào Hải Phòng, Hòn Gai, Tiên Yên, Móng Cái, quan trắc được gió mạnh nhất ở ngay các vùng này.

d) Xu thế tăng dần và giảm dần của gió bão trong các cơn bão đổ bộ vào miền Bắc.

Khảo sát các cơn bão mạnh đi vào miền Bắc từ vĩ tuyến 19°N trở ra chúng tôi nhận thấy xu thế tăng dần và giảm dần của gió bão theo qui luật sau đây.

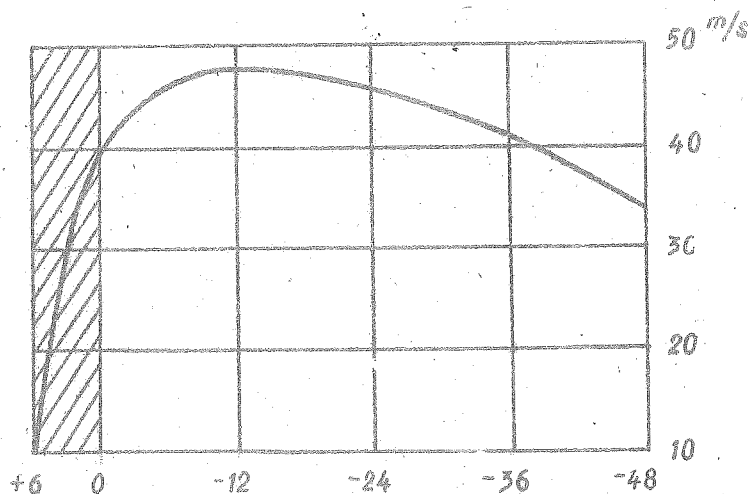
Giai đoạn đầu: Khoảng thời gian từ 48 — 24 giờ trước khi bão vào đất liền, tốc độ gió bão tăng lên và đạt đến tốc độ lớn nhất trong khoảng thời gian 18 đến 16 giờ trước khi bão đổ bộ vào bờ.

Sau đó, trong khoảng thời gian từ 16 đến 10 giờ trước khi bão vào bờ, tốc độ gió bão giữ nguyên hoặc ít thay đổi.

Giai đoạn tiếp theo: từ 10 đến 6 giờ trước khi bão đổ bộ vào bờ, tốc độ gió bão bắt đầu giảm dần.

Giai đoạn cuối cùng: tốc độ gió bão giảm nhanh sau đó đạt đến trị số thấp nhất vào thời điểm sau 6 giờ bão đổ bộ vào bờ (hình 7).

Lúc bắt đầu đổ bộ vào bờ tốc độ gió bão giảm khoảng 17% và sau khi đổ bộ vào bờ 6 giờ giảm khoảng 78% so với tốc độ gió bão trước khi bão vào bờ 24—12 giờ.



Hình 7. Xu thế tăng dần và giảm dần của gió bão trong cơn bão đổ bộ vào miền Bắc V.N

e) Phương pháp tính tốc độ gió mạnh nhất từ trị số khí áp thấp nhất tại điểm bão đổ bộ.

Trong các cơn bão đổ bộ vào miền Bắc, tại điểm bão đổ bộ, nói chung đều quan sát được tốc độ gió mạnh nhất ($V_{\max}$) và trị số khí áp thấp nhất ($P_{\min}$). Song không phải nơi nào và bao giờ cũng đo được đồng thời cả 2 yếu tố đó; có khi chỉ đo được $P_{\min}$ mà không đo được $V_{\max}$, bởi vậy cần khắc phục những số liệu thiếu về gió mạnh nhất bằng cách tính $V_{\max}$, từ chỉ số $P_{\min}$ đã biết. Điều này có thể thực hiện được nhờ dựa vào mối quan hệ về bản chất vật lý giữa gió và khí áp, thông qua các công thức thực nghiệm. Một công thức thực hành khá tốt mà chúng tôi sử dụng là công thức của Slômêra sau đây:

$$V_m = k(P_{\infty} - P_0)^{\frac{1}{2}} \quad (\star)$$

trong đó:

V_m — tốc độ gió cần tính ($V_{\max}$)

k — hệ số

P — trị số khí áp ở vành ngoài trung tâm bão

P_0 — chỉ số khí áp thấp nhất ở điểm bão đổ bộ.

Chúng tôi chọn $P_{\infty} = 1000\text{mb}$

— Dùng số liệu thực tế, bằng phương pháp bình phương tối thiểu, chúng tôi xác định $k = 9,8$

$$V_m = 9,8(1000 - P_0)^{\frac{1}{2}}$$

Thử nghiệm 60 trường hợp, kết quả cho thấy có thể dùng được công thức trên với sai số bình phương trung bình:

$$\delta^2 = \pm 5\text{m/s.}$$

Cuối cùng, chúng tôi đã tính được tương quan giữa $V_{\max}$ và $P_{\min}$ trong các cơn bão đổ bộ vào miền Bắc Việt Nam (bảng 7).

Bảng 7 — Tương quan $V_{\max}$ và $P_{\min}$ tại điểm bão đổ bộ vào miền Bắc.

$V_{\max}$	$P_{\min}$	Giới hạn $P_{\min}$
34m/s	984 — 979mb	994 — 968 mb
28 — 34	992 — 984	997 — 982
24 — 28	996 — 992	999 — 990

★ Từ công thức của Holland: quan hệ giữa trị số khí áp ở điểm bất kỳ và trị số khí áp ở trung tâm xoáy thuận:

$$P = P_0 + \Delta p \exp\left(\frac{-A}{rB}\right)$$

và phương trình cân bằng gradian khí áp

$$\frac{V^2}{r} = \frac{1}{\rho} \frac{dp}{dr} - fV$$

KẾT LUẬN

Bão đổ bộ vào miền Bắc ứng với gió mạnh nhất cấp 8 – 9 chiếm tần suất lớn nhất, sau đến cấp 10 – 12. Cứ 5 cơn thì có cơn có gió mạnh nhất $\geq$ cấp 10. Gần 60% số cơn bão đã gây ra gió mạnh nhất cấp 10 trở lên, mỗi năm trung bình khoảng 2 cơn, riêng cấp 13–14 khoảng 3 năm có 2 cơn. Rất nhiều năm không xảy ra gió mạnh $\geq$ cấp 10 và ít thấy 2 – 3 năm liên tiếp xuất hiện gió mạnh cấp 13 – 14.

Ở khu vực 1 (Móng Cái – Hà Nam Ninh) gió mạnh $\geq$ cấp 10 mỗi năm xảy ra 1 lần và khoảng 1 – 2 năm mới có 1 lần xảy ra ở khu vực 2 (Thanh Hóa – Vinh Linh).

Về thời kỳ xuất hiện gió mạnh nhất $\geq$ cấp 12 do bão gây ra ở khu vực 1 thường xảy ra vào tháng VII–VIII, ở khu vực 2 vào tháng IX – X.

Phạm vi ảnh hưởng của gió bão cấp 6 khoảng 350–400km nếu bão vào khu vực 2. Thời gian kéo dài của gió mạnh cấp 6 trước khi bão đổ bộ thường dài hơn sau khi bão đổ bộ; ở khu vực 2 dài hơn khu vực 1. Gió mạnh nhất trong cơn bão kéo dài trung bình là 50 phút, dài nhất 140 phút, ngắn nhất 8 phút.

Gió mạnh cực đại cấp 12 trở lên đã quan sát được ở vùng Đông Bắc, ven biển, đồng bằng Bắc Bộ và ven biển Khu 4 cũ, cấp 8–11 quan sát được ở một số nơi thuộc trung du, vùng núi phía bắc Bắc Bộ và Khu 4 cũ.

Vùng xuất hiện gió mạnh nhất trong các cơn bão đổ bộ vào miền Bắc theo qui luật sau đây: nằm ở nửa phía trước của bão về bên phải theo hướng di chuyển của bão.

Đối với các cơn bão mạnh đổ bộ vào miền Bắc từ vĩ tuyến 19°N trở ra thì lúc bắt đầu đổ bộ vào bờ tốc độ gió bão giảm khoảng 17% và sau khi đổ bộ vào bờ 6 giờ giảm khoảng 78% so với tốc độ gió bão trước khi bão vào bờ 24 – 12 giờ.

Có thể tính tốc độ gió mạnh nhất từ trị số khi áp thấp nhất tại điểm bão đổ bộ ở các tỉnh miền Bắc, thông qua công thức thực nghiệm/.

Tài liệu tham khảo

1. Nguyễn Vũ Thi và Nguyễn Văn Khánh. mùa bão năm 1972, 1973, 1974.
2. Phạm Đình Thụy. Sơ bộ về gió mạnh nhất trong các cơn bão đổ bộ vào các tỉnh miền Bắc trong 20 năm (1956–1957). Nội san KTTV số 1, 1982.
3. Nguyễn Xiển và Phan Tất Đắc. Mùa bão năm 1964.
4. Tổ Tư liệu Cục Dự báo KTTV. 1980. Tập bản đồ đường đi của bão trên biển Đông (1954 – 1975).
5. Samson Brandand Jack W. Changes in the characteristis of typhoons crossing the Philippines (Journal of Applied meteorology vol 12N_o1). Bllelock 1973.
6. A.P.Kha-in. Mô hình hóa toán học khí xoáy tụ nhiệt đới. NXB Khí tượng Thủy văn, Leningrat, 1984.