

# BIỆN PHÁP CÔNG TRÌNH VÀ PHI CÔNG TRÌNH TRONG PHÒNG NGỪA VÀ GIẢM NHẸ THIÊN TAI

GS.TS. **NGUYỄN VĂN PHÓ**

Trường Đại học Xây dựng

TS. **NGUYỄN ĐÌNH XÂN**

Trường Đại học Đà Nẵng

## 1. Mở đầu

Trong chiến lược phòng và giảm nhẹ thiên tai, người ta đã thống nhất là cần sử dụng hài hoà đồng thời hai nhóm biện pháp: công trình và phi công trình [1].

Trong điều kiện thiên tai xảy ra bình thường theo cái quy luật quen thuộc, nếu biết kết hợp hai nhóm biện pháp công trình và phi công trình thì có thể giảm nhẹ thiên tai một cách rõ rệt.

Trong điều kiện thiên tai bất thường của thế kỷ 21, các biện pháp công trình và phi công trình vẫn phát huy tác dụng, song để có kết quả phải có những đổi mới và bổ sung cần thiết.

Trong những năm qua, ở nước ta đã xuất hiện gió bão, giông lốc và lũ lụt nặng nề. Nhờ biết kết hợp thành công hai nhóm biện pháp công trình và phi công trình nên đã giảm nhẹ thiên tai đáng kể, đặc biệt là giảm nhẹ thiệt hại về sinh mạng. Điều đó nhiều nước khác chưa làm được.

Trong bài này, tác giả trình bày các biện pháp công trình, phi công trình và sự kết hợp giữa chúng. Để minh họa, bài báo nêu một số ý kiến bước đầu về nguyên nhân và cách khắc phục hậu quả của cơn bão số 6 (10/2006) đổ bộ vào miền Trung của Việt Nam.

## 2. Cách ứng xử của loài người với thiên tai

Để có biện pháp phòng tránh, con người phải có cách thức thích hợp ứng xử trước thiên tai. Tổng kết lý luận và thực tiễn, người ta đã đi đến kết luận sau:

"Ngày nay con người chưa đủ khả năng chống lại thiên tai. Song con người có kinh nghiệm thực tiễn hàng nghìn năm, có tri thức khoa học - công nghệ, có đầu óc sáng tạo và thích nghi cao, nên để tồn tại và phát triển con người cần và có thể tìm ra phương án sống chung với thiên tai, sao cho có lợi nhất cho mình" [2].

Với quan niệm trên, người ta đã ít dùng cụm từ "phòng chống thiên tai", mà thay bởi "phòng và giảm nhẹ thiên tai".

Về mặt lý luận người ta đã xuất phát từ nguyên lý năng lượng. Năng lượng của các hiện tượng thiên tai là rất lớn, lớn đến mức ngày nay con người chưa thể sản ra một năng lượng tương đương hay lớn hơn để khống chế thiên tai. Cho nên người ta phải tìm cách sống chung với thiên tai, song phải tồn tại (không bị tiêu diệt) và phát triển (phục hồi sau thiên tai). Vì vậy, người ta dùng các biện pháp công trình, phi công trình và kết hợp giữa chúng.

Ở thế kỷ 21, đặc điểm của thiên tai là khốc liệt, bất ngờ, không rõ quy luật. Vậy biện pháp công trình như thế nào là phù hợp? Do không thể nào đạt được sự an toàn tuyệt đối, người ta phải chấp nhận sự cố, song đó phải là "sự cố chấp nhận được".

"Sự cố chấp nhận được" được hiểu là sự cố gây thiệt hại về sinh mạng, môi trường, của cải v.v. ở mức nhất định, song con người vẫn tồn tại và có khả năng phục hồi và phát triển.

Do quan niệm "chấp nhận sự cố", nhưng vẫn "tồn tại" và "phát triển", dẫn đến sự thay đổi quan niệm và các biện pháp phòng và giảm nhẹ thiên tai [3, 4].

## 3. Biện pháp công trình trong phòng và giảm nhẹ thiên tai

Biện pháp công trình bao gồm các giải pháp về kết cấu, quy hoạch, kiến trúc v.v. Chẳng hạn:

- Xây dựng công trình kiên cố (độ an toàn cao) để có khả năng chịu thiên tai;
- Đắp đê ngăn lũ, ngăn sóng biển;
- Xây dựng hệ thống giảm chấn để giảm nhẹ dao động cho công trình khi có động đất;
- Xây đập ở thượng nguồn để giảm ngập lụt hạ lưu;

- Xây dựng đê kè, để giảm sóng hay chuyển hướng dòng chảy;
- Quy hoạch khu dân cư hợp lý, chú ý đầy đủ đến các biện pháp giảm nhẹ thiên tai.
- Chọn hình dạng và kích thước công trình hợp lý, không gây bất lợi khi có thiên tai v.v.

Các biện pháp nêu trên đây đã giảm nhẹ thiệt hại do thiên tai gây ra một cách đáng kể, song chỉ với tác động của thiên tai ở mức bình thường, với thiên tai khốc liệt của thế kỷ 21 thì chỉ với biện pháp công trình là không đủ vì các lý do sau:

- Không rõ thiên tai khốc liệt đến mức nào để xây dựng công trình an toàn;
- Không đủ kinh phí để xây dựng mọi công trình đều kiên cố.

Ngày nay, ngay các nước giàu cũng đã phải chịu những thiệt hại nặng nề do thiên tai gây ra. Tư tưởng chỉ dựa vào công trình để "chống lại thiên tai" là không thích hợp, mà phải kết hợp chặt chẽ với các biện pháp phi công trình thì mới có kết quả.

#### **4. Biện pháp phi công trình trong phòng và giảm nhẹ thiên tai**

Biện pháp phi công trình là các giải pháp về phòng tránh, cứu nạn, trợ giúp, sẵn sàng với thiên tai v.v.

Chẳng hạn:

- Dự báo, cảnh báo thiên tai để di dời dân cư, kho tàng khi cần thiết.
- Có kế hoạch và phương tiện, sẵn sàng ứng cứu khi thiên tai xảy ra.
- Lập quỹ dự phòng để tài trợ khi bị thiệt hại, mua bảo hiểm.
- Thay đổi thời vụ trồng trọt, thay đổi loại hình sản xuất-kinh doanh để tránh thiên tai.
- Nâng cao ý thức cho cộng đồng về "sẵn sàng với thiên tai" và tinh thần tương thân tương ái khi có họa nạn.

Biện pháp phi công trình không chỉ thích hợp với nước nghèo, mà còn rất hiệu quả đối với nước giàu.

Theo quan niệm "sống chung với thiên tai", "chấp nhận thiệt hại ở mức nhất định", người ta tiến hành phân loại thiệt hại và sắp xếp theo thứ tự ưu tiên để có biện pháp thích hợp, thường được sắp xếp như sau:

- Sinh mạng;
  - Môi trường;
  - Tài sản quý;
  - Giao thông liên lạc;
  - Khả năng phục hồi;
- Hoặc theo một cách sắp xếp khác:
- An ninh quốc gia;
  - Sinh mạng + môi trường;
  - Tài sản quý;
  - Quản lý xã hội;
  - Khả năng phục hồi.

Khi con người còn sống hoang sơ, để sống phải dựa vào tự nhiên thì dùng biện pháp phi công trình là chủ yếu.

Ngày nay, khoa học - kỹ thuật phát triển, song chưa đủ sức "cải tạo tự nhiên" mà phải "sống chung với tự nhiên". Do đó, biện pháp phi công trình vẫn rất quan trọng.

#### **5. Phối hợp giữa các biện pháp công trình và phi công trình**

Như ta đã biết phòng tránh thiên tai như người thượng cổ, thì có thể tồn tại song phát triển chậm. Còn quá cứng rắn chỉ tìm cách "chống lại thiên tai" thì không đủ sức, trong tình trạng đó thì kết hợp hài hòa giữa hai biện pháp để "sống chung với thiên tai" là tốt nhất. Sau đây xin dẫn ra một số trường hợp làm thí dụ.

- Dự báo và cảnh báo bão, gọi tàu thuyền về bến, song không có công trình thích hợp để ẩn nấp và biết cách neo đậu thì vẫn bị thiệt hại;
- Trong một cụm dân cư, không thể xây mọi công trình đều kiên cố, chỉ xây một số công trình kiên cố, lúc bình thường dùng vào mục đích dân sự, khi có thiên tai dùng để ẩn nấp, các công trình khác "chấp nhận" có thể bị phá hoại;
- Di dời dân từ vùng có thiên tai phá hoại đến vùng an toàn (có công trình an toàn hoặc thiên tai nhẹ công trình đủ an toàn).

#### **6. Một số ý kiến bước đầu về thiệt hại do bão số 6 (2006) gây ra ở miền Trung Việt Nam**

##### **6.1. Mở đầu**

Nhờ lãnh đạo quyết tâm, các lực lượng hưởng ứng tích cực và áp dụng sáng tạo các biện pháp công trình và phi công trình mà nước ta đã thành công trong "giảm nhẹ thiên tai" do bão số 6 gây ra.

Phần này không có mục đích trình bày đầy đủ nguyên nhân và cách khắc phục hậu quả do bão số 6 gây ra, mà chỉ nêu một số ý kiến bước đầu, nhằm minh họa cho lý luận nêu ở phần trên.

## **6.2. Quy hoạch khu dân cư ở vùng ven biển có bão**

Nước ta có bờ biển dài hơn 3000 km, nhiều khu dân cư ở dọc bờ biển, đó là các khu ở của ngư dân hoặc khu

du lịch. Lâu nay, các khu này được hình thành tự phát hay theo quyết định của các cấp chính quyền. Song xây dựng không theo quy hoạch, hoặc có quy hoạch mà không tính đến thiên tai ở vùng ven biển. Vì vậy khi thiên tai xảy ra dễ bị tổn thất và khó khắc phục. Các vùng ven biển miền Trung bị bão số 6 tàn phá, nay xây dựng lại như cũ, hay xây dựng lại theo một quy hoạch mới, là điều cần bàn đến.

Quy hoạch một khu dân cư ven biển có bão, ngoài yêu cầu quy hoạch đối với một khu dân cư bình thường còn phải thỏa mãn các yêu cầu về phòng và giảm nhẹ thiên tai. Sau đây tác giả xin nêu một số ý kiến có tính nguyên tắc, áp dụng cụ thể phải theo tình hình của các địa phương.

- Phân chia khu đất xây dựng thành các khu nhỏ có chức năng khác nhau. Chẳng hạn, có thể chia thành 3 phần chạy dọc theo bờ biển.
- + Khu công trình tạm, chạy dọc theo ven biển, đây là khu dịch vụ và du lịch, khi có thiên tai thì ngừng hoạt động, tháo dỡ các bộ phận công trình có thể hư hại;
- + Khu dự kiến có thể thiệt hại một phần về công trình xây dựng và tài sản, nếu có nơi ẩn nấp kiên cố thì có thể bảo vệ được sinh mạng (người khỏe, các lực lượng giữ gìn an ninh, cứu nạn).
- + Khu an toàn do đủ xa biển và có công trình kiên cố, dùng làm nơi ẩn nấp khi có thiên tai.

Trên đây là phân theo chức năng chính của tổng khu, không nhất thiết mọi công trình trong khu có một chức năng. Để phục vụ cho mục đích an ninh hay cứu nạn, có thể có các công trình đặc biệt.

- Những khu dân cư đã xây dựng, bị hư hại trong bão, do yêu cầu về nhà ở, sau bão dân sửa sang lại cấp tốc để ở thì đành phải xây chen một số công trình kiên cố nếu thấy cần và hướng dẫn cho dân tự xây chỗ ẩn nấp (sẽ nói rõ ở phần sau).

- Người làm quy hoạch cần lưu ý, vì "chấp nhận sự cố", nên có những công trình dự kiến sẽ bị phá hoại khi có thiên tai, có những công trình dùng để phòng tránh, có những công trình dùng để điều hành trong và sau bão.

## **6.2. Kết cấu nhà tạm và nhà kiên cố bao che bằng kính trong vùng bão**

Do kinh phí hạn chế, do thói quen và thiếu kiến thức, nhân dân ở vùng ven biển thường xây nhà ở một tầng tường gạch (11 cm) lợp mái tôn, khẩu độ rộng, liên kết sơ sài. Các loại nhà đó khi có bão cấp 8, 9 bị hư hại (tóc mái, sụp đổ) là hiển nhiên.

Để hạn chế thiệt hại, trong những năm qua Bộ Xây dựng đã hợp tác với các tổ chức quốc tế tiến hành các dự án về xây nhà trong vùng có bão [6, 7].

Tiếc rằng, các nhà kiên cố do nhà nước hay nhân dân xây dựng, đã không tuân thủ tiêu chuẩn một cách nghiêm túc, nên đã dẫn đến thiệt hại đáng kể, những thiệt hại này là có thể tránh được.

Sau đây xin dẫn ra một loại nhà như thể là nhà kiên cố được bao che bằng kính hay cửa sổ chỉ một lớp cửa kính, lợp tôn. Các loại nhà này bị hư hại phổ biến ở miền Trung qua cơn bão số 6 (2006).

- Như ta đã biết, tác dụng của gió bão lên công trình, không chỉ phụ thuộc vào vận tốc gió mà còn phụ thuộc vào kích thước hình dạng, độ cao và vị trí trên công trình. Chẳng hạn, theo TCVN 2737-1995 [5], ở vùng rìa mái áp lực cục bộ có hệ số  $D = 2$  (bản dự thảo soát xét lần 3 cũng chọn  $D = 2$ ) áp lực ở các vùng đó gấp đôi các vùng khác, nên các vùng đó bị phá hoại trước dẫn đến phân bố lại lực tác động, lực tác động phân bố lại có thể nguy hiểm hơn tổ hợp tải trọng ban đầu. Cho nên với nhà lợp tôn có rìa mái không đủ chắc chắn thì chuyển tóc mái là điều hiển nhiên.

Đối với nhà bao che bằng kính cũng có hiện tượng tương tự, nếu vỡ kính một số chỗ dẫn đến phân bố lại lực tác dụng, kéo theo vùng khác bị phá hoại.

- Mấy năm gần đây ở nước ta dùng kính để bao che và làm cửa sổ (không có cửa chớp) cho nhà thấp tầng và cao tầng phổ biến. Khi nói phần bao che bằng kính có an toàn hay không? thì cần nói rõ: Kính tựa trên kết cấu gì? (khung sắt hay khung nhôm, kích thước ra sao); kính loại gì dày bao nhiêu? công trình ở vùng nào?

Ở đây chúng tôi không đi sâu vào các điều kiện nói trên để tính toán, mà chỉ nêu lên ưu và nhược điểm của việc bao che bằng kính và giới hạn sử dụng chúng.

Kết cấu bao che bằng kính có ưu điểm:

- Rẻ tiền;
- Thi công dễ và nhanh;
- Giảm gió lạnh mùa đông, nhiều ánh sáng.

Nhược điểm:

- Chịu lực không cao;
- Dễ vỡ do va đập, khi có sự cố vỡ kính không chỉ mất mát và hư hỏng đồ đạc trong nhà, mà còn gây thương tích cho con người trong và ngoài nhà;.
- Thu nhiệt về mùa hè, phải dùng điều hoà với công suất cao.

Theo một số nghiên cứu lý thuyết và thực nghiệm của nước ngoài, các loại kính thông dụng trong xây dựng, với các bước khung thép loại trung bình, không chịu được áp lực ngang của gió cấp 12, nói chung dưới cấp 10 thì an toàn.

Nguyên nhân bao che kính kém an toàn trước bão là do kính là vật liệu cứng, biến dạng kém, khi chịu uốn dễ bị vỡ, trong khi khung (giá đỡ của kính) bằng sắt hoặc nhôm là loại vật liệu có khả năng dễ biến dạng và có thể biến dạng lớn. Do áp lực gió trong bão thay đổi nhanh về hướng và độ lớn quanh giá trị trung bình, dẫn đến tấm bao che dao động. Do khung và kính không làm việc đồng thời, dẫn đến phá hoại kính do tấm bị uốn và xoắn.

Để khắc phục điều bất lợi nói trên, nói chung nên hạn chế bao che bằng kính đối với nhà một tầng cũng như nhiều tầng, nếu dùng phải tính toán cẩn thận.

Nếu kinh phí cho phép thì trở lại kết cấu truyền thống: cửa "ngoài chớp, trong kính". Cửa chớp dùng để chống bão và thoáng khí, kính dùng để giảm lạnh và nhiều ánh sáng trong mùa đông.

Nếu không đủ kinh phí với các nhà tạm thì cửa làm bằng gỗ kín hoặc cốt ép (có khung).

### **6.3. Biện pháp xây hầm tránh bão**

Đây là một sáng tạo của nhân dân ta, vừa qua để tránh bão số 6 (2006) một số địa phương ở miền Trung đã đào hầm để ẩn nấp có kết quả.

Nhân dân ta đã có kinh nghiệm đào hầm để tránh bom đạn và chiến đấu với quân thù. Xây hầm cần chú ý:

- Xây nơi không có khả năng ngập nước;
- Đất nơi xây hầm phải đủ kiên cố, nếu không phải gia cố.

Xây hầm phải có lối thông hơi 4 phía, tốt nhất có đường thông hơi xa miệng hầm. Để phòng miệng hầm bị che kín do nhà đổ, cát vùi, cây đổ v.v. Có bản đồ các hầm trong khu dân cư, các bản đồ đó được lưu giữ ở nơi an toàn.

Biện pháp hầm không dùng ở vùng có sóng biển dâng và có thể vỡ đê. Trong chiến tranh, nhân dân ta đã xây hầm để ẩn nấp tránh bom đạn địch, bom nổ gây sóng xung kích tác dụng lên hầm, hầm bê tông bị vỡ còn hầm kèo (hầm Triều Tiên) bằng đất không bị sập. Điều đó có thể giải thích bằng lý thuyết năng lượng cơ học như sau:

Kết cấu bê tông cốt thép khi bị sóng xung kích biến dạng rất bé nên bị vỡ (vì không tiêu hao năng lượng qua biến dạng mà qua phá huỷ). Còn hầm kèo bằng đất dễ biến dạng, khó sập (vì năng lượng được tiêu tán qua biến dạng đàn hồi).

Nhân dân chuộng biện pháp đào hầm tránh bão vì dễ thực hiện và không phải rời khỏi ngôi nhà của mình. Hầm có thể xây ngay trong nhà của mình, vì bão gió không gây sóng xung kích như bom, nên ta có thể xây hầm bằng gạch, coi như một buồng nhỏ đủ kiên cố lúc bình thường đựng đồ đạc, lúc có thiên tai dùng để ẩn nấp. Cũng có thể dùng phương án xây bàn thờ gia tiên kiên cố, trên mặt làm bàn thờ tự, dưới làm hầm tránh bão.

Các gia đình có đủ kinh phí thì khi xây nhà nên xây một gian kiên cố để làm nơi ẩn nấp khi có thiên tai.

Trước mắt để có chỗ ở, nhân dân thường xây lại ngôi nhà trên nền cũ và để tiết kiệm, họ giữ nguyên móng và những mảng tường cũ còn lại. Làm như vậy thì nhà mới chịu lực kém hơn nhà cũ, nên sau khi sửa nhà xong, khuyến cáo nhân dân xây chỗ ẩn nấp ngay trong

nhà. Kêu gọi nhân dân dành một phần số tiền cứu trợ để xây chỗ ẩn nấp theo phương án thích hợp.

### **7. Kết luận**

- Trên đây chúng tôi nêu một số vấn đề có tính nguyên lý về phòng và giảm nhẹ thiên tai, khi áp dụng phải sáng tạo theo điều kiện cụ thể. Một yếu tố quan trọng để thành công trong việc thực hiện các giải pháp công trình và phi công trình là sự điều hành và quyết tâm của các cơ quan công quyền.

- "Sẵn sàng với thiên tai" của nhân dân cũng là yếu tố quan trọng trong phòng và giảm nhẹ thiên tai.

- Nước ta hiện nay xây dựng nhiều khu công nghiệp hoặc dân cư, bắt đầu lưu ý đến yếu tố môi trường, song chưa chú ý đầy đủ đến yếu tố thiên tai.

*Lời cảm ơn* : Công trình này hoàn thành được sự hỗ trợ của chương trình nghiên cứu cơ bản trong các lĩnh vực khoa học tự nhiên (Ngành cơ học).

### **TÀI LIỆU THAM KHẢO**

1. W. NICK CARTER. Disaster Management - A disaster Manager's Handbook, ADB-1991.
2. NGUYỄN VĂN PHỐ. Bão, lốc và công tác phòng chống - NXB Xây dựng, Hà Nội, 1991.
3. NGUYỄN VĂN PHỐ. Ứng dụng lý thuyết "chọn quyết định trong trường hợp bất định" vào việc đánh giá khả năng xảy ra sự cố công trình do thiên tai gây ra. *Tuyển tập báo cáo Hội nghị: Sự cố và hư hỏng công trình xây dựng - Hà Nội, 12/2003.*
4. NGUYỄN VĂN PHỐ. Một cách tiếp cận mới về việc xét chọn phương án xây dựng công trình có tính đến khả năng sự cố do thiên tai gây ra. *Tuyển tập báo cáo hội nghị Sự cố và hư hỏng công trình xây dựng, Hà Nội, 11/2005.*
5. TCVN 2737-1995: Tải trọng và tác động. Tiêu chuẩn thiết kế.
6. K. J. MACKS. Hướng dẫn kỹ thuật xây dựng nhà vùng bão lụt - NXB Xây dựng, Hà Nội, 1996.