

GIẢI PHÁP ỨNG CỨU KHẨN CẤP GIÀN KHOAN BIỂN DI ĐỘNG TRONG MÙA MƯA BÃO

**Hoàng Thanh Tùng¹, Nguyễn Xuân Cường¹
Trương Hoài Nam², Lê Quang Duyệt³**

¹Tổng công ty Khoan và Dịch vụ khoan Dầu khí

²Tập đoàn Dầu khí Việt Nam

³Đại học Mở - Địa chất Hà Nội

Email: tunght@pvdrrilling.com.vn

Tóm tắt

Theo thống kê của Trung tâm Dự báo Khí tượng Thủy văn Trung ương, mỗi năm có khoảng 10 cơn bão, áp thấp nhiệt đới hoạt động trên Biển Đông, trong đó có 4 cơn bão và 2 cơn áp thấp nhiệt đới ảnh hưởng trực tiếp đến đất liền Việt Nam. Tần suất bão cao, khắc nghiệt đã ảnh hưởng trực tiếp tới sự an toàn và hoạt động của các giàn khoan biển, gây nguy hiểm cho nhân sự làm việc trực tiếp trên giàn khoan, gây thiệt hại về tài sản, ô nhiễm môi trường nếu xảy ra các sự cố tràn dầu, mất kiểm soát giếng khoan, đặc biệt các giếng khoan đang tiến hành khoan vào và sản phẩm phải dừng đột ngột khi có bão. Do đó, cần có giải pháp ứng cứu khẩn cấp cho các giàn khoan di động tại các mỏ dầu khí thuộc vùng biển Việt Nam, giúp nhanh chóng xử lý các tình huống đã được dự đoán và phát sinh nhằm đảm bảo an toàn thiết bị, con người và giảm thiểu nguy cơ ô nhiễm môi trường.

Bài báo đưa ra các khuyến cáo cần thiết cho công tác ứng cứu và sơ tán nhân sự vận hành giàn, lựa chọn tàu kéo phù hợp để kéo giàn khi có tình huống khẩn cấp, sơ tán giàn ra khỏi khu vực có tác động của bão dựa trên kinh nghiệm vận hành các giàn khoan di động của Tổng công ty CP Khoan và Dịch vụ khoan Dầu khí (PV Drilling) và các nhà thầu khoan quốc tế đã hoạt động tại vùng biển Việt Nam.

Từ khóa: Giải pháp ứng cứu giàn khoan di động, sự cố giàn trong mùa mưa bão, kéo và lai dặt giàn khoan, lựa chọn tàu kéo, tràn dầu, mất kiểm soát.

1. Giới thiệu

Trên thế giới đã xảy ra nhiều sự cố tại các giàn khoan trên biển do ảnh hưởng của bão, gây thiệt hại nghiêm trọng về con người, tài sản và môi trường. Điển hình là sự cố giàn khoan tự nâng Kolskaya của Liên bang Nga bị chìm khi gặp bão trong quá trình vận chuyển giàn từ Kamchatka tới Sakhalin, khiến 50 người thiệt mạng vào ngày 19/12/2011 (Hình 1).

Giàn khoan Kolskaya bị chìm hoàn toàn trong vòng 20 phút. Công tác cứu hộ triển khai chậm chạp và phản ứng không kịp thời đặc biệt là nhiệt độ nước biển rất lạnh khoảng 33,8°F (tương đương 1°C), thời gian sống sót của con người trong môi trường nước biển lạnh chỉ tối đa 30 phút. Tai nạn này gây hậu quả nghiêm trọng về con người, tài sản và uy tín của doanh nghiệp sở hữu giàn AMNGR (Arktikmorneftegazrazvedka).

Một sự cố khác xảy ra với giàn khoan Transocean Winner vào tháng 8/2016 khi đang di chuyển tới đảo Malta trên tàu kéo Hawk (Hình 2). Do thời tiết xấu, giàn khoan Transocean Winner bị trôi dạt, mắc cạn tại khu vực đảo Lewis, Scotland, gây ra nguy cơ ô nhiễm tràn dầu với 280 tấn dầu diesel.

Ở Việt Nam đã xảy ra sự cố vào ngày 28/10/2012 khi

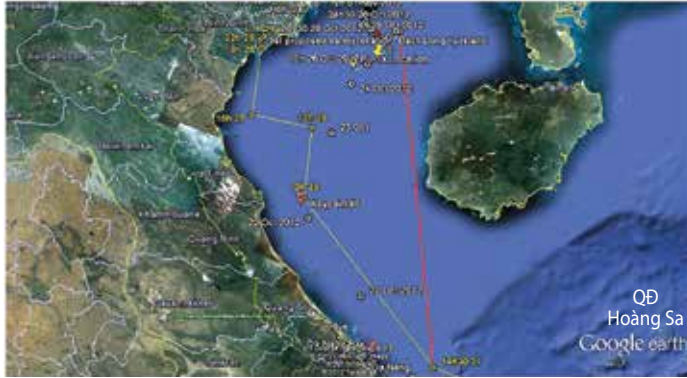


Hình 1. Giàn khoan Kolskaya đang được vận chuyển trên biển Okhotsk, Liên bang Nga

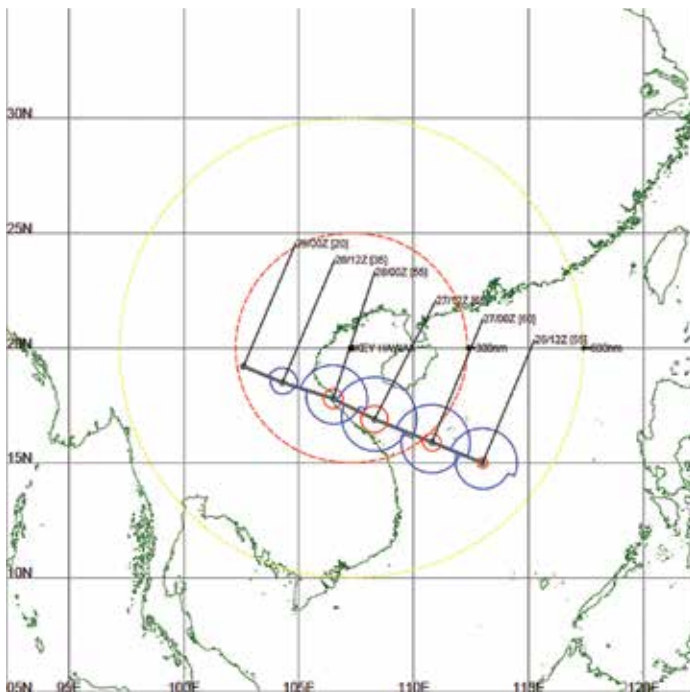


Hình 2. Giàn khoan Transocean Winner chuẩn bị di chuyển (a) và bị trôi dạt vào đảo Lewis, Scotland (b)

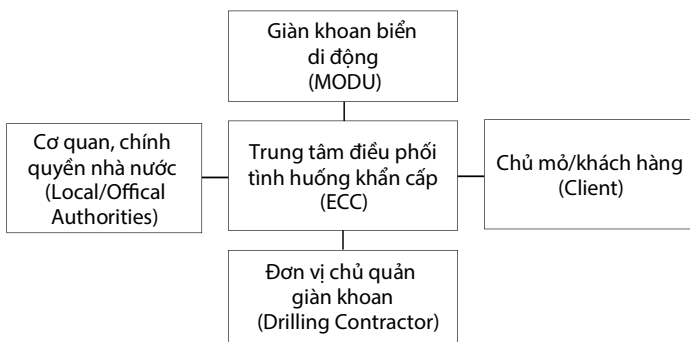
đang lai dắt giàn khoan Key Hawaii để tiến hành khoan giếng khoan PL-1X thì gặp bão Sơn Tinh nên phải kéo giàn khoan vào khu vực đảo Bạch Long Vĩ để tránh bão. Trong quá trình kéo phải cắt dây kéo của tàu lai dắt Bình An do dây kéo bị kẹt dưới đáy biển, chỉ còn lại tàu kéo Lewek Plover. Tới 17 giờ 40 phút cùng ngày, tàu kéo này cũng bị đứt dây neo lai



Hình 3. Đường đi của cơn bão Sơn Tinh và vị trí của giàn khoan Key Hawaii



Hình 4. Tóm tắt dự báo của nhà thầu FUGRO GEOS đường đi của bão Sơn Tinh vào 19 giờ ngày 26/10/2012



Hình 5. Lưu đồ cơ chế điều phối các tình huống khẩn cấp của trung tâm điều phối [1]

dắt do tác động của bão. Dự báo thời tiết vào ngày 27/10/2012 (14 giờ 30 phút) cung cấp thông tin giàn khoan còn cách mắt bão 306 dặm (khoảng 567km) (Hình 3). Vị trí của giàn lúc này là 108°1'3" Kinh Đông; 20°28'35,4" Vĩ Bắc, trong khi tâm bão ở 109°7' Kinh Đông; 16°8'60" Vĩ Bắc.

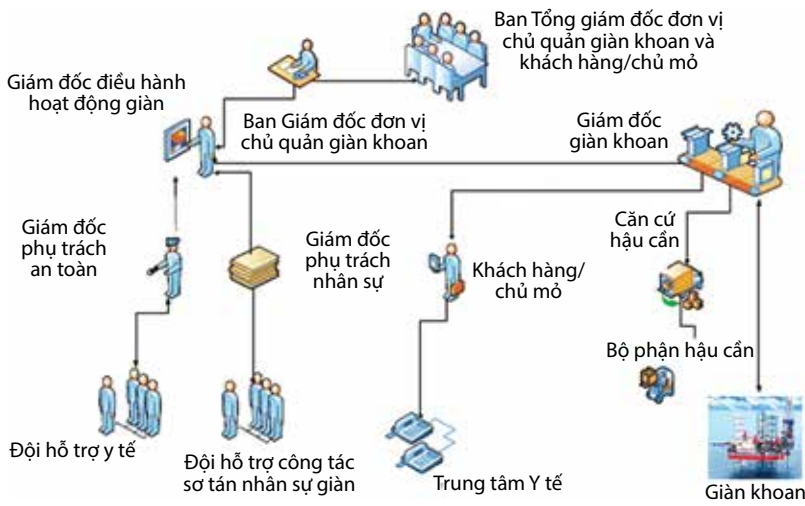
Đường đi thực tế của cơn bão Sơn Tinh khác với dự báo nhà thầu FUGRO GEOS cung cấp (Hình 4). Mặc dù nhà thầu đã phản ứng kịp thời và không có thiệt hại về người nhưng giàn khoan bị dừng và phải sửa chữa hư hỏng trong 70 ngày. Điều này gây thiệt hại rất lớn cho đơn vị chủ sở hữu giàn cũng như đơn vị thuê giàn do các chi phí phát sinh trong thời gian chờ giàn sửa chữa, chi phí cho việc điều động các thiết bị, nhân sự dịch vụ khác phục vụ thi công giếng khoan cũng phát sinh ngoài dự kiến.

Từ đó, có thể thấy sự cố do thời tiết gây ra hậu quả rất nghiêm trọng, không chỉ thiệt hại về con người, tài sản, phát sinh chi phí thi công giếng khoan mà còn ảnh hưởng đến môi trường sinh thái biển nếu xảy ra sự cố tràn dầu. Do đó, các đơn vị chủ sở hữu giàn khoan di động và chủ mỏ cần xây dựng quy trình ứng cứu khẩn cấp khi giàn khoan xảy ra sự cố trong mùa mưa bão (trường hợp giàn đang hoạt động và trong cả quá trình vận chuyển, lai dắt giàn ra vào khu vực mỏ).

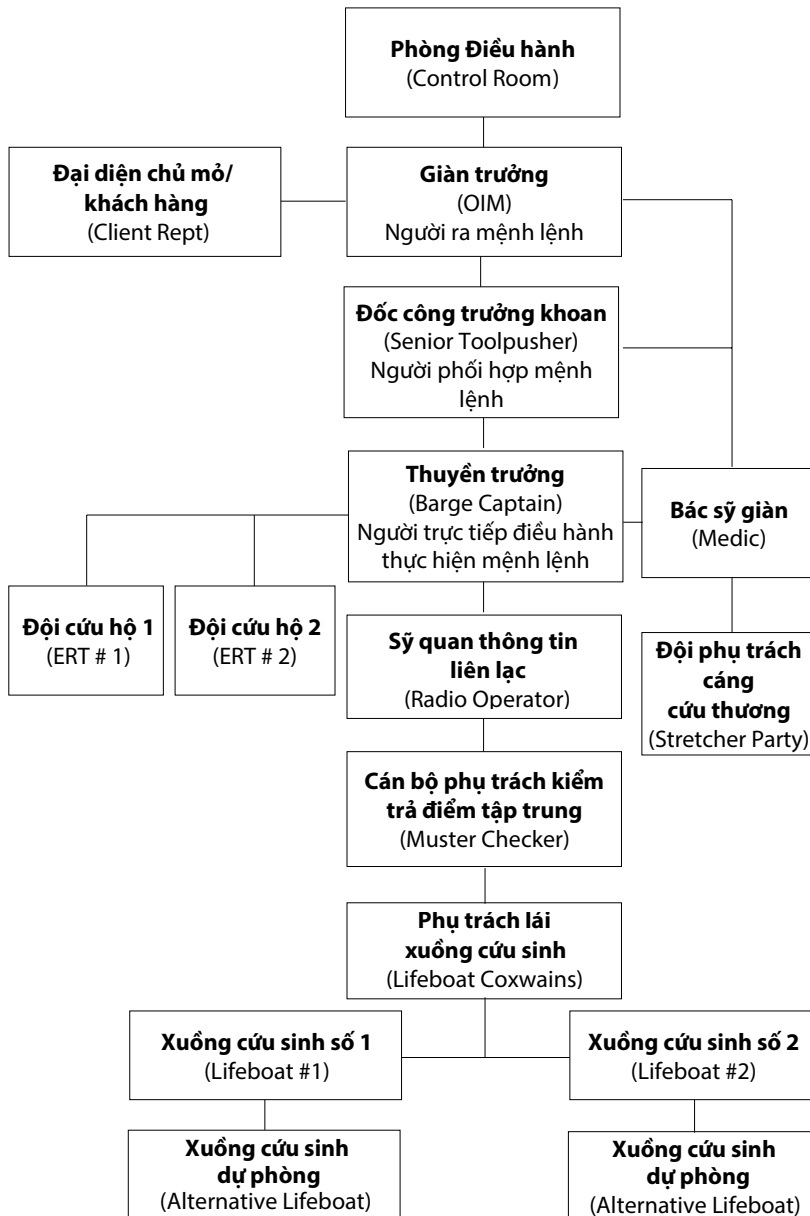
2. Giải pháp ứng cứu khẩn cấp khi có sự cố mưa bão

2.1. Thiết lập trung tâm điều phối xử lý các tình huống khẩn cấp

Thiết lập trung tâm điều hành xử lý các tình huống khẩn cấp (Emergency Control Center - ECC) trước khi tiến hành công việc, quy định rõ trách nhiệm của các thành viên bằng văn bản. Các thành viên phải được huấn luyện và am hiểu quy trình xử lý các tình huống khẩn cấp với chức năng nhiệm vụ được giao và có trách nhiệm, năng lực, kinh nghiệm thực tế. Phương thức điều hành xử lý các tình huống khẩn cấp đối với giàn khoan biển phải được thảo luận chi tiết và tích hợp bằng văn bản (bridging document) giữa nhà thầu khoan và chủ mỏ/khách hàng để tránh các quyết định chông chéo có thể xảy ra giữa 2 hệ thống điều hành khác nhau khi có sự cố phát sinh. Cơ chế giao tiếp giữa trung tâm điều phối xử lý tình huống khẩn cấp và các đơn vị trực tiếp tham gia và cơ quan chính quyền hành chính được thể hiện trong Hình 5.



Hình 6. Cơ chế hỗ trợ thông tin liên lạc xử lý tình huống khẩn cấp



Hình 7. Sơ đồ tổ chức đội ứng cứu tình huống khẩn cấp điển hình trên giàn khoan biển

2.2. Thiết lập cơ chế thông tin liên lạc hỗ trợ công tác điều phối xử lý tình huống khẩn cấp

Chế độ thông tin liên lạc/báo cáo phải được truyền đạt thông suốt (Hình 6), đảm bảo không gây ra sự hiểu nhầm hoặc chông chéo giữa các bộ phận, cơ chế diễn tập phải được thiết lập ít nhất 1 quý/lần. Đối với các hợp đồng khoan ngắn hạn cần thiết phải diễn tập tình huống giả định tối thiểu ít nhất một lần trước khi tiến hành công tác khoan hoặc trước khi bắt đầu mùa mưa bão tại biển Việt Nam nhằm đảm bảo sự phối hợp nhịp nhàng giữa các bộ phận. Sau khi diễn tập, cần rút ra bài học kinh nghiệm để tránh các tình huống rủi ro phát sinh ngoài ý muốn.

Lưu ý: Đối với các giàn khoan khi không có hợp đồng thì vai trò của khách hàng/chủ mỏ sẽ không tham gia vào quá trình điều phối xử lý tình huống khẩn cấp.

2.3. Thiết lập cơ chế hoạt động của đội xử lý tình huống khẩn cấp tại giàn khoan

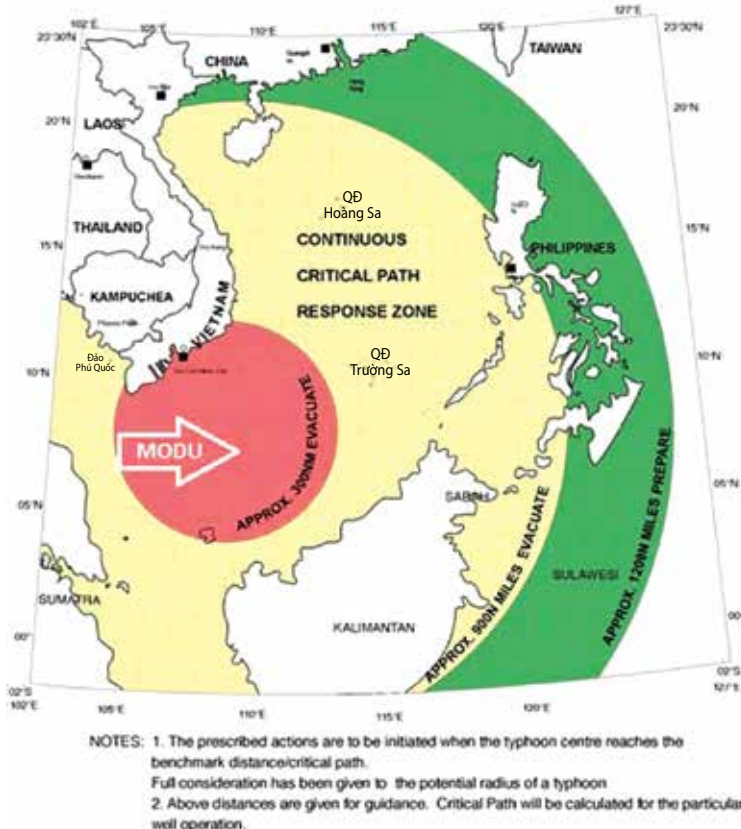
Ngoài việc thiết lập cơ chế cho trung tâm điều phối xử lý tình huống khẩn cấp trong bờ hỗ trợ truyền đạt chỉ thị, mệnh lệnh, phương hướng/cách thức xử lý và hỗ trợ cho các bộ phận đang trực tiếp làm việc trên giàn thì ngay trên giàn khoan cũng phải thiết lập được đội xử lý tình huống khẩn cấp khi có bão tới như: đóng giếng, neo giữ, chằng buộc thiết bị, chuẩn bị công tác hoặc tham gia cứu hộ cứu nạn hoặc tổ chức sơ tán, rời giàn khi có lệnh. Giàn trường có quyền tối cao trong việc tổ chức và ra mệnh lệnh cho các nhân sự làm việc trên giàn. Mô hình điển hình về cơ cấu tổ chức của đội ứng cứu tình huống khẩn cấp khi có bão của một số nhà thầu khoan trên thế giới được thể hiện trên Hình 7.

2.4. Quy trình ứng cứu khẩn cấp đối với giàn khoan khi có bão

Mục đích của việc thiết lập quy trình ứng cứu tình huống khẩn cấp đối với giàn khoan khi có bão nhằm đảm bảo an toàn

Bảng 1. Bảng mã màu phân hạng trạng thái tiếp cận và cảnh báo bão tiếp cận với giàn khoan

Mã màu	Tình trạng	Khoảng cách đối với giàn khoan từ tâm bão	
		Dặm	Giờ
Bình thường	An toàn		
Màu xanh lá	Chuẩn bị ứng cứu: Tại thời điểm này, không có tác động của bão ảnh hưởng trực tiếp tới hoạt động sản xuất bình thường của giàn khoan. Giàn trường cần theo dõi hướng đi của bão, bám sát các bản tin dự báo thời tiết, chuẩn bị lên kế hoạch với căn cứ hậu cần, xem xét khả năng giảm nhân sự không cần thiết trên giàn để chuẩn bị đưa vào danh sách sơ tán lần 1, xem xét phương án lai dắt giàn vào vị trí an toàn (nếu cần thiết).	1.100	72
Màu vàng	Ứng cứu khẩn: Tiến hành sơ tán nhân sự trên giàn để giảm thiểu số nhân sự có mặt trên giàn, chỉ giữ lại nhân sự cần thiết với số lượng vừa đủ cho 2 chuyến bay sơ tán cuối cùng, phải tiến hành các công tác cần thiết đóng giếng, gia cố giàn chuẩn bị đón bão.	800	48
Màu đỏ	Sơ tán/rời giàn: Các nhân sự có mặt trên giàn buộc phải rời giàn và tiến hành công tác sơ tán. Quyết định sơ tán và hình thức sơ tán sẽ được giàn trường và Trung tâm ứng cứu tình huống khẩn cấp quyết định.	200	24



Hình 8. Sơ đồ phân cấp theo mã màu dựa trên bán kính tiếp cận của tâm bão đối với giàn khoan [2]

cho đội ngũ nhân sự tham gia vận hành giàn, an toàn trong quá trình hoạt động, bảo vệ tài sản thiết bị và giảm thiểu thiệt hại do phải dừng hoạt động của giàn trong thời gian bão và tránh các bước thiếu sót khi tiến hành công tác xử lý tình huống khẩn cấp.

Bão là thuật ngữ được phân loại và định danh như sau:

- Áp thấp nhiệt đới (tropical depression) có tốc độ gió tới 34knots;

- Bão nhiệt đới (tropical storm) có tốc độ gió trung bình từ 35 - 64knots;

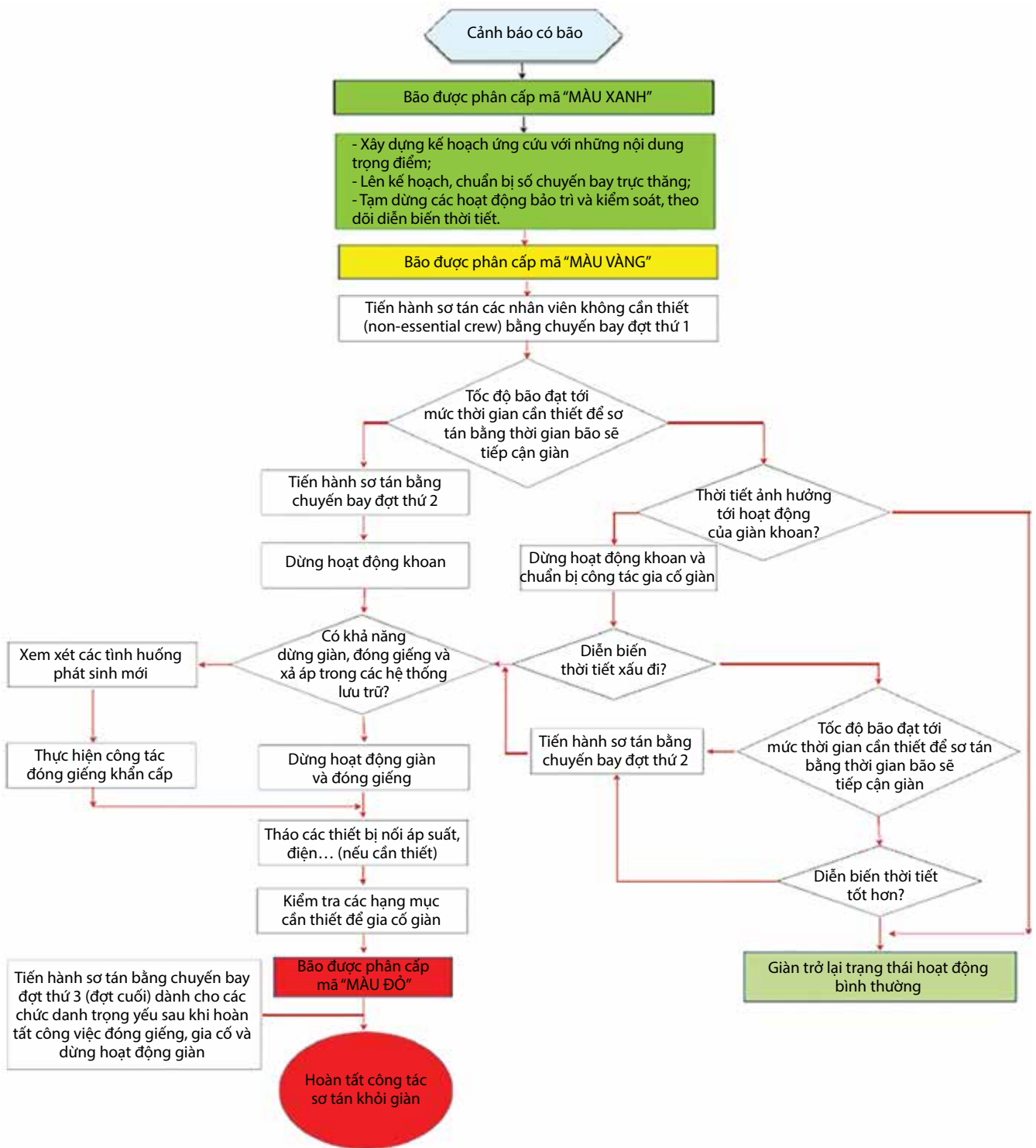
- Cuồng phong (typhoon) có tốc độ gió lớn hơn 64knots.

Các quyết định được đưa ra trong tình huống khẩn cấp khi có bão được chia thành mã màu bán kính tiếp cận của tâm bão (Hình 8). Khi tâm bão tiếp cận từng khu vực mã màu cụ thể sẽ có hành động ứng cứu và xử lý tương ứng. Các mã màu được thể hiện trong Bảng 1.

Giàn trường căn cứ tình hình cụ thể của cơn bão (mức cảnh báo) sẽ đưa ra quyết định sau khi thỏa thuận và thống nhất với trung tâm điều phối xử lý tình huống khẩn cấp như đã đề cập ở Mục 2.1 và 2.2. Đối với các giàn khoan nổi bán chìm cần lưu ý giới hạn dao động giàn như lắc ngang (roll), xoay quanh trục đứng (yaw), nhấp nhô (pitch) của chủng loại trục thẳng khi tiếp cận giàn để tiến hành công tác sơ tán nhằm đảm bảo trục thẳng có thể tiếp cận và tiến hành sơ tán nhân sự an toàn khi bão ở mức cảnh báo cao nhất (màu đỏ). Hình 9 là lưu đồ các công việc chính cần chuẩn bị và ra quyết định đối với từng mức cảnh báo bão.

Tàu ứng trực tại khu vực giàn đang hoạt động chỉ được phép rời khỏi khu vực giàn khi chuyến bay sơ tán cuối cùng khởi hành. Trong mọi trường hợp, thuyền trưởng của tàu dịch vụ phải chờ chỉ đạo từ giàn trường.

Công thức tính toán thời gian cần thiết để



Hình 9. Lưu đồ ra quyết định xử lý công việc đối với từng mức cảnh báo bão [3]

xử lý các công việc trên giàn khi bão tiếp cận (như sơ tán, đóng giếng, gia cố giàn,...) như sau:

$$T_t = C \times (T_o + T_s + E) \quad (1)$$

Trong đó:

T_t : Thời gian tối đa cho phép để tiến hành công tác dừng hoạt động khoan, gia cố giàn và sơ tán nhân sự (giờ);

T_o : Thời gian cần thiết để dừng khoan (đóng giếng, ngừng vận hành các thiết bị liên quan) (giờ);

T_s : Thời gian cần thiết để gia cố giàn khoan (giờ);

E: Thời gian cần thiết để hoàn tất chuyến bay sơ tán nhân sự đợt 3 (đợt cuối) từ giàn tới bờ vào ban ngày (thông thường được mặc định là 12 giờ để cho phép trở bởi yếu tố thời tiết và tránh bay đêm);

C: Hệ số an toàn dự phòng ngăn ngừa các yếu tố phát sinh đột xuất ngoài kế hoạch cho phép có độ trễ trong việc đóng giếng, dừng giàn hoặc máy bay sơ tán bị trễ, hệ số này thường dự phòng 10% do đó hệ số C thông thường được áp dụng là C = 1,1;

Công thức xác định thời gian (giờ) bảo dự kiến tiếp cận giàn như sau:

$$T_p = \{(D - 100)/S\} \times \cos\phi \tag{2}$$

Trong đó:

S: Tốc độ/vận tốc của cơn bão (Nm/giờ);

D: Khoảng cách giữa đường biên của cơn bão tới tâm của giàn khoan;

ϕ : Góc lệch giữa hướng đi của cơn bão và từ tâm mắt bão tới giàn khoan (Hình 10).

Ví dụ minh họa:

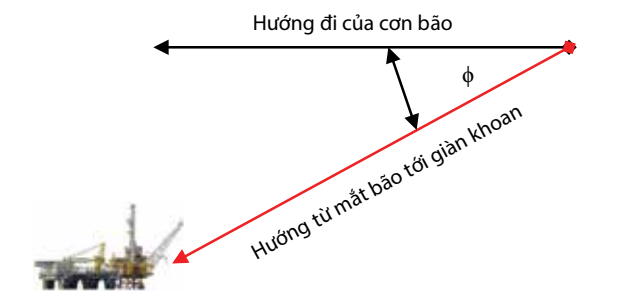
Cách tính điển hình về dự báo thời gian cho phép để tiến hành công tác dừng hoạt động khoan, gia cố giàn và sơ tán nhân sự như sau:

Theo công thức (1) ta có:

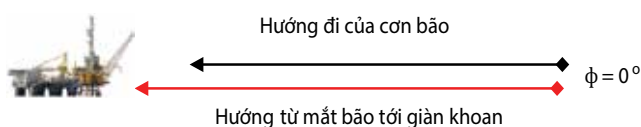
$$T_t = C \times (T_0 + T_s + E)$$

- Hệ số an toàn dự phòng: C = 1,1;
- T_0 = 2 giờ là thời gian cần thiết để dừng hoạt động khoan và đóng giếng;
- T_s = 6 giờ là thời gian cần thiết để gia cố giàn;
- E = 12 giờ là thời gian cho chuyển bay sơ tán cuối cùng (đợt 3) dành cho nhân sự giàn.

Thay vào công thức ta có: $T_t = 1,1 \times (2 + 6 + 12) = 22$ giờ.



Hình 10. Mô tả góc lệch ϕ giữa hướng đi chính của cơn bão và hướng từ tâm mắt bão tới giàn khoan



Hình 11. Mô tả khi bão tiếp cận trực diện vào giàn khoan (góc lệch $\phi = 0^\circ$)

Như vậy, cần thiết tối thiểu 22 giờ để tiến hành công tác đóng giếng, gia cố giàn và sơ tán nhân sự trên giàn.

Áp dụng công thức (2) để xác định thời gian bảo dự kiến tiếp cận giàn, ta có:

$$T_p = \{(D - 100)/S\} \times \cos\phi$$

- D = 900Nm (xác định thông qua ghi nhận dự báo thời tiết thực tế) và vận tốc di chuyển của cơn bão là: 10knots (căn cứ theo dự báo thời tiết về vận tốc di chuyển tối đa của cơn bão). Khoảng cách giữa tâm giàn và tâm mắt bão là 100Nm và trong tình huống bão di chuyển trực diện với giàn khoan ($\phi = 0^\circ, \cos\phi = 1$) (Hình 11).

Khi đó, thời gian dự kiến bão tiếp cận giàn sẽ là:

$$T_p = \{(900 - 100)/10\} \times \cos 0 = 80 \text{ giờ.}$$

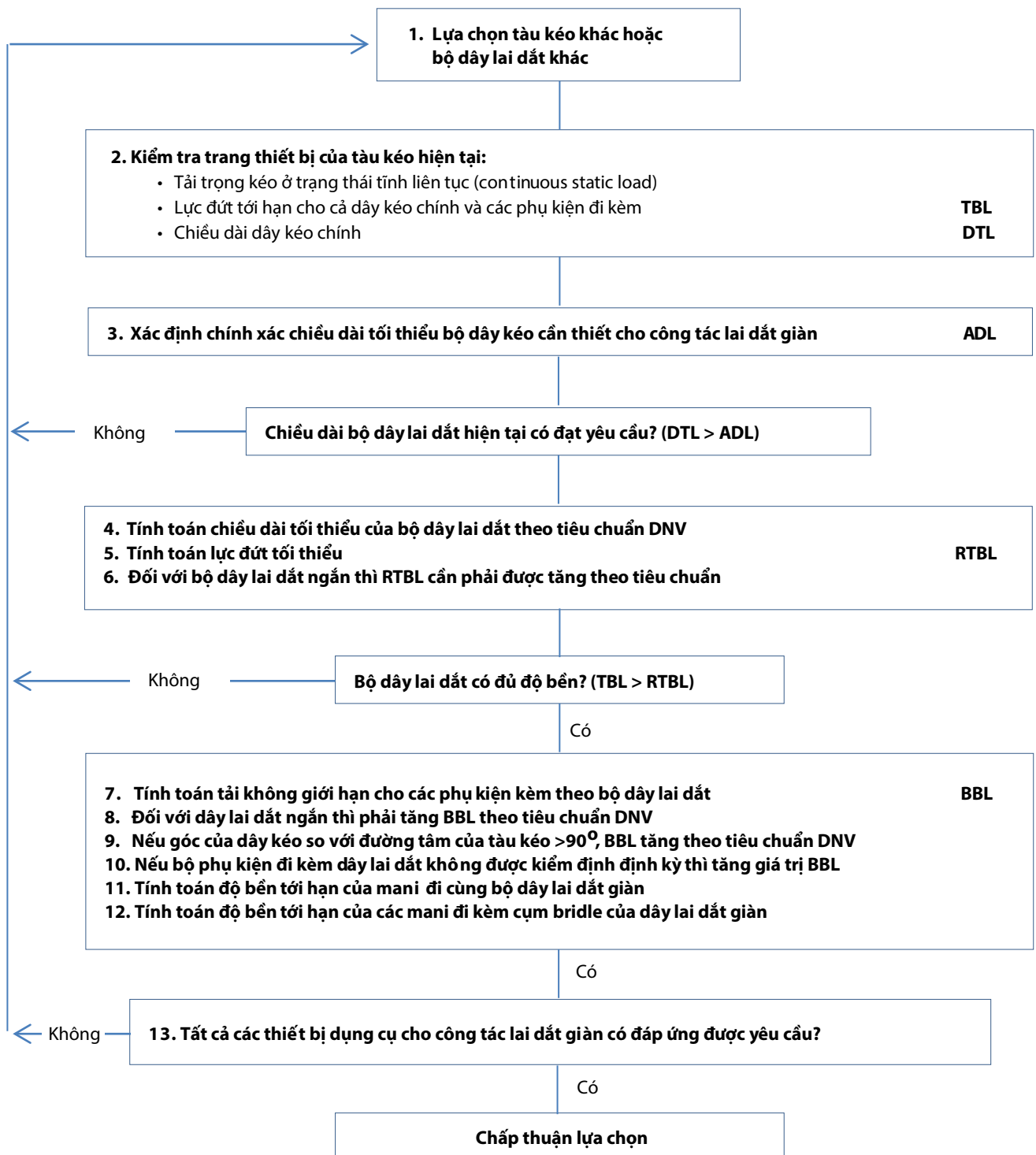
Do đó thời gian bão tiếp cận giàn trừ đi thời gian cần thiết cho công tác đóng giếng, gia cố giàn và sơ tán nhân sự sẽ là khoảng thời gian còn lại: $T_p - T_s = 80 - 22 = 58$ tiếng. Do vậy, giàn trường không cần thiết đóng giếng ở thời điểm này vì khoảng thời gian vẫn còn cho phép và tiếp tục theo dõi diễn biến của cơn bão.

2.5. Các vấn đề cần lưu ý khi kéo giàn sơ tán vào khu vực an toàn khi có bão

Ngoài việc đóng giếng, gia cố giàn và sơ tán nhân sự trên giàn khi giàn đang hoạt động ở khu vực mở, trong một số trường hợp phải kéo giàn vào khu vực an toàn khi cường độ của bão vượt quá giới hạn thiết kế của giàn nhằm đảm bảo an toàn về tài sản, thiết bị hoặc giàn chưa hoàn tất công tác định vị, thả neo (đối với chủng loại giàn khoan bán chìm) hay thử tải chân giàn (đối với giàn tự nâng). Theo thiết kế, các giàn có thể chịu được các cơn bão theo thống kê hàng hải khu vực hoạt động của giàn (Metocean Data) trong vòng 10 năm hoặc 50 năm trở lại đây. Song trên thực tế có cơn bão mạnh hơn, nên cần phải phân tích giới hạn về thiết kế của giàn khoan. Chi tiết về giới hạn thiết kế của các chủng loại giàn khoan có thể tìm thấy ở Sổ tay hướng dẫn vận hành giàn (Marine Operational Manual) được cơ quan đăng kiểm tiến hành phân cấp giàn phê duyệt.

Công tác kéo và lai dặt giàn cần lưu ý một số điểm chính sau:

- Phải có kế hoạch kéo giàn (towing plan) trong đó có lựa chọn công suất tàu kéo, bộ dây cáp kéo (towing line), bộ dây cáp dự phòng (emergency towing line);
- Lựa chọn đơn vị có sỹ quan hàng hải kinh nghiệm (towing master) phối hợp cùng thuyền trưởng chỉ huy



Hình 12. Lưu đồ lựa chọn bộ dây lai dất phù hợp cho việc di chuyển giàn khoan [5]

công tác kéo giàn, hoa tiêu của cảng vụ địa phương (local pilot) thông thạo luồng, lạch. Một số đơn vị có uy tín trong lĩnh vực kéo giàn là Bramer Falconer, GL Noble Denton, Aqualis Offshore...

- Tối thiểu phải có 2 đơn vị dự báo thời tiết chuyên nghiệp và có uy tín trong khu vực hoạt động của giàn như: Furgo Geos (Singapore), OS (Australia), Terraweather

(Singapore)... Dự báo thời tiết phải được cung cấp tối thiểu trước 5 ngày theo hướng lộ trình di chuyển giàn (tow route) và được thông báo cập nhật định kỳ hàng ngày thông qua fax, email hoặc phương thức truyền tin khác cho cả tàu kéo, tàu dịch vụ hỗ trợ, tàu dự phòng [4]. Ngoài ra, phải cung cấp bản tin liên tục ít nhất 6 tiếng/lần trong trường hợp tốc độ gió được dự báo lớn hơn 27knots (50km/giờ);

Bảng 2. Lực đứt tối thiểu của bộ dây cáp lai dặt giàn so với sức kéo cần thiết cho giàn di chuyển

Sức kéo cần thiết (BP)	Ở khu vực gần (trong vòng 24 tiếng di chuyển)	Ở khu vực khác (>24 tiếng di chuyển)
BP ≤ 40 tấn	2,0 x BP	3,0 x BP
40 < BP ≤ 100 tấn	2,0 x BP	(220-BP) x BP/60
BP > 100 tấn	2,0 x BP	2,0 x BP

- Giảm số lượng nhân sự trên giàn ở mức tối thiểu, chủ yếu duy trì nhóm hàng hải và nhóm sỹ quan chính với số lượng đảm bảo khi có sự cố di chuyển trong 2 chuyến bay trực thăng.

- Đối với kế hoạch kéo giàn cần đặc biệt lưu ý:

- Bộ dây lai dặt giàn (towing gear/line) phải được kiểm định theo tiêu chuẩn công bố, ngoài việc kiểm tra ngoại dạng, từ tính hoặc thẩm thấu. Do đặc thù, bộ dây này thường không được định kỳ thử tải để đảm bảo sức chịu tải nên cần đưa về bờ để bảo trì, bảo dưỡng và phát hiện các hư hỏng khác nếu có. Bộ dây này hay được treo ở đầu hoặc cuối giàn ở vị trí rất khó khăn cho công tác kiểm tra định kỳ thường xuyên nên một số tao cáp có thể bị gỉ sét, mục, suy giảm chất lượng hoặc gãy đứt dẫn tới lực kéo tới hạn (minimum breaking point) có thể giảm so với thiết kế ban đầu, dễ bị đứt khi có sự cố làm tăng tốc độ gió, sóng làm tải kéo tăng đột ngột. Đối với bộ dây cáp kéo và lai dặt giàn cần tối thiểu 1 bộ dự phòng trong tình huống khẩn cấp khi tiến hành công tác lai dặt giàn.

Lưu đồ để lựa chọn bộ dây lai dặt giàn phù hợp để ngăn ngừa đứt dây kéo trong điều kiện thời tiết xấu như Hình 12 [5].

Lực đứt tối thiểu (MBL - Minimum Breaking Load) của bộ dây lai dặt phải được lựa chọn lớn hơn so với sức kéo cần thiết để di chuyển giàn ở trạng thái tĩnh liên tục (BP) được tuân thủ theo Bảng 2.

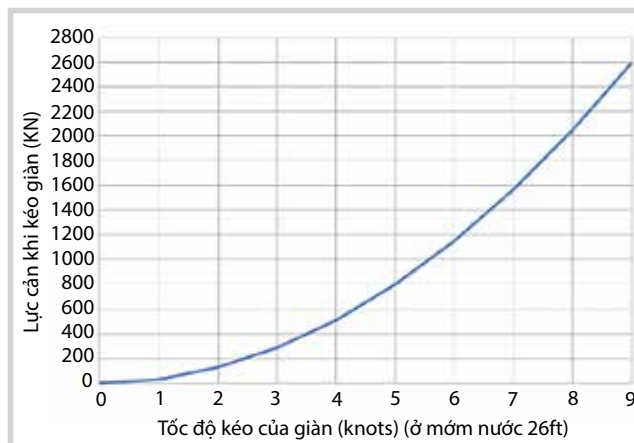
- Công suất tàu kéo ngoài tính toán yếu tố sức cản, sức gió trong điều kiện kéo bình thường cần lưu ý lựa chọn chủng loại tàu kéo có sức kéo lớn (bollar pull) để giữ giàn trong trường hợp có áp thấp nhiệt đới biển bất ngờ hình thành và không được dự báo kịp thời (Hình 12).

Sức tải cần thiết (TPR - Towline Pull Requirement) được xác định thông qua công thức sau [5]:

$$TPR = \sum (BP \times T_e / 100) \tag{3}$$

Trong đó:

T_e : Hệ số hiệu dụng của tàu kéo trong điều kiện biển (%);



Hình 13. Minh họa sức kéo của tàu kéo và tốc độ kéo đối với giàn khoan bán chìm PV Drilling V [6]

$(BP \times T_e / 100)$: Lực kéo cần thiết cho tàu kéo (tấn);

Hệ số hiệu dụng của tàu kéo được xác định dựa trên căn cứ cấu hình và kích thước tàu kéo, hệ số này được xác định thông qua công thức sau [5]:

$$T_e = 80 - (18 - 0,0417 \times LOA \times SQRT(BP - 20)) \times (H_s - 1) \% \tag{4}$$

Trong đó:

LOA: Chiều dài tổng thể của tàu kéo, đơn vị tính: mét (nếu LOA ≥ 45m thì lựa chọn LOA = 45m);

BP: Lực kéo của tàu trong điều kiện tĩnh - static (tấn);

H_s : Chiều cao sóng biển (m) ($1 \leq H_s \leq 5$).

3. Kết luận

- Cần thiết phải xây dựng giải pháp ứng cứu khẩn cấp khi có bão với các công việc chi tiết cho từng công đoạn đóng giếng, dùng giàn, lai dặt giàn, sơ tán nhân sự để giảm thiểu thiệt hại có thể xảy ra;

- Cần thiết phải có tối thiểu 2 đơn vị dự báo thời tiết chuyên nghiệp và có uy tín trong khu vực hoạt động của giàn; dự báo liên tục khi có dấu hiệu bão ít nhất 6 tiếng/lần và trước 5 ngày tiến hành quá trình di chuyển giàn;

- Việc tính toán thời gian cần thiết để quyết định đóng giếng và dùng hoạt động giàn khoan rất quan trọng, cần tính toán cụ thể để đưa ra quyết định kịp thời, giảm chi phí phát sinh;

- Công tác chuẩn bị tàu kéo, bộ dây cáp kéo/lai dất, tàu dự phòng, phương án ứng cứu khi có sự cố rủi ro trong quá trình lai dất giàn và nhân sự cần được xem xét, đánh giá rủi ro cụ thể để có thể cô lập rủi ro và có phương án xử lý hay phòng ngừa thích hợp.

Tài liệu tham khảo

1. PV Drilling. *PV Drilling V emergency response manual*. 2012.

2. Báo cáo chi tiết sự cố giếng khoan 107-PL-1X, giàn khoan Key Hawaii gặp bão Sơn Tinh năm 2012 (tài liệu nội bộ).

3. PV Drilling. *PV Drilling emergency response manual*. 2011.

4. EMAS Marine. *Towing procedure for self erecting semi-submersible drilling tender (SSDT 3600E)*. 2011.

5. GL Noble Denton. *Guidelines for marine transportation*. DNVGL-ST0N001. 2016.

6. Kepple FELS Deepwater Technology Group. *Towing resistance curve*. 2011.

7. Craig Mackenzie. *50 dead as oil rig capsizes and sinks in 20ft waves while being towed through storm*. 2011.

8. Mike Schuler. *Transocean rig aground in Scotland after tow breaks in heavy weather - Incident photos*. 2016.

EMERGENCY RESPONSE FOR MOBILE OFFSHORE DRILLING UNIT IN STORM SEASON

**Hoang Thanh Tung¹, Nguyen Xuan Cuong¹
Truong Hoai Nam², Le Quang Duyen³**

¹Petrovietnam Drilling and Well Services Corporation

²Vietnam Oil and Gas Group

³Hanoi University of Mining and Geology

Email: tunght@pvdriilling.com.vn

Summary

According to the Vietnam National Centre for Hydro - Meteorological Forecasting's data, every year there are approximately ten storms and tropical depressions operating in the East Sea, of which four storms and two tropical depressions directly affecting the mainland of Vietnam. The high frequency of severe storms directly affects the safety and operation of offshore drilling rigs, endangers the staff working on the rig and causes damage to properties and pollution of offshore environment due to oil spills or loss of well control, especially drilling activities must stop suddenly when the storm comes. It is, therefore, necessary to have an effective emergency response solution for mobile offshore drilling units (MODU) at oil fields in Vietnam's sea to quickly handle anticipated and emerging situations to ensure the safety of equipment and people and minimise the risk of environmental pollution.

The article provides the necessary recommendations for storm rescue and evacuation of rig crews, selection of towing vessel suitable for pulling trusses in case of an emergency, and evacuation of the rig out of the impacting areas based on the experience of operating mobile drilling platforms of PV Drilling and international drilling contractors operating in Vietnam's waters.

Key words: MODU emergency response, MODU incident in typhoon season, rig towing, towing vessel selection, oil spill, loss of control.